@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 01.

Video



Modern Atom Teorisi

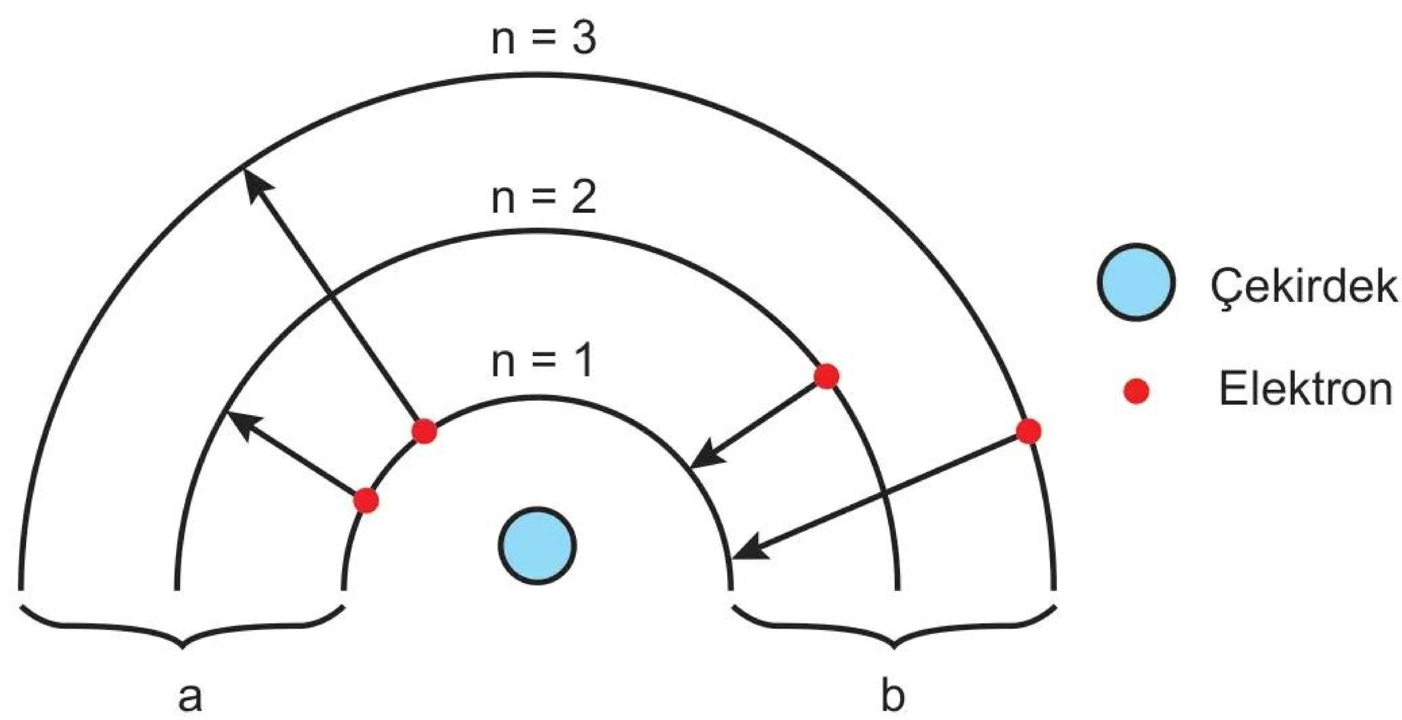
- Atomun Kuantum Modeli
- Elektron Dizilimleri
- Periyodik Özellikler
- Elementleri Tanıyalım
- Yükseltgenme Basamakları

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



BOHR ATOM MODELİ

- Bir atomdaki elektron, çekirdekten belirli uzaklıktaki dairesel yörüngelerde (enerji düzeyi) hareket eder.
- Her yörünge K, L, M ... gibi bir harf ya da 1, 2 3, ... gibi bir n değeri ile gösterilir.
- Her yörüngenin belirli bir enerjisi vardır ve elektron bulunduğu yörüngenin enerjisini alır.
- Çekirdekten uzaklaştıkça yörüngenin ve elektronun enerjisi artar.
- Elektronun çekirdeğe en yakın (n = 1) dolayısıyla en düşük enerjili konumda bulunmasına **temel hâl** denir. Temel hâl, bir elektronun bulunabileceği en kararlı hâlidir.
- Atoma enerji verilerek elektronun daha yüksek enerjili yörüngelere çıkarılmasına **uyarılmış hâl** denir.
- Uyarılmış atom kararsızdır. Yüksek enerji düzeyindeki elektron daha düşük enerji düzeyine geçerken aradaki enerji farkı kadar enerjiyi ışın olarak yayar.



a: Uyarılmış hâle geçme olayı (enerji alınır)

b: Temel hâle geçme olayı (enerji verilir)

Bohr Atom Modelinin Yetersizlikleri

- Bir elektronun tek boyutlu sabit bir yörüngede bulunduğunu söylemesi
- Elektronun dalga özelliğini dikkate almaması
- Tek elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayabilirken çok elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayamaması

MODERN ATOM MODELİ

- Louis De Broglie, ışığı oluşturan fotonların dalga gibi davranabilmesinden yola çıkarak elektron gibi parçacıkların da dalga özelliği gösterdiğini belirtmiştir.
- **Heisenberg Belirsizlik İlkesi:** Elektronun konumu ve hızı aynı anda belirlenemez.
- Elektronların çekirdek etrafında bulunmaları **elektron bulutu modeli** ile açıklanır.
- E. Schrödinger, elektron gibi küçük taneciklerin enerjilerini ve genel davranışını açıklayan bir denklem geliştirmiştir.
- E. Schrödinger denkleminde kütle ile ifade edilen tanecik davranışları ile dalga fonksiyonunu ifade eden dalga davranışlarını birleştirerek H atomundaki elektronun bulunabileceği enerji düzeylerini ve dalga fonksiyonlarını kuantum sayıları ile ifade etmiştir.

Yörünge ve Orbital Kavramlarının Karşılaştırılması

Yörünge	Orbital
Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.	Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir.
Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.	Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.
Şekli daireseldir.	Farklı şekillere sahiptir.
Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.	Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.
Her yörünge belirli bir kapasiteye sahiptir ve her yörüngede yalnızca belirli sayıda elektron bulunur.	Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Aşağıdaki tepkimelerden hangisinde $\Delta H > 0$ dır?

A) $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

B) $H^+(suda) + OH^-(suda) \longrightarrow H_2O(s)$

C) $NaCl(s) \longrightarrow Na(k) + 1/2Cl_2(g)$

D) $F(g) + \overline{e} \longrightarrow F^-(g)$

E) $H + H \longrightarrow H_2$

ÖRNEK 2

Endotermik tepkime: Dışarıdan ısı (enerji) alarak gerçekleşen tepkimelerdir.

Kimyasal değişim: Maddenin iç yapısında meydana gelen değişimlerdir.

Yukarıdaki bilgilere göre aşağıdaki olaylardan hangisi endotermik olup gerçekleşmesi sırasında kimyasal değişim meydana gelir?

A) Suyun buharlaşması

B) Gazların suda çözünmesi

C) Kağıdın yanması

D) Bir atomdan elektron koparılması

E) Kar yağarken havanın ısınması

ÖRNEK 3

Bir kimyasal tepkimenin entalpi değişimi (ΔH) aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

A) Maddelerin fiziksel hali

B) Basınç

C) Sıcaklık

D) Tepkimenin izlediği yol

E) Tepkimedeki maddelerin cinsi

ÖRNEK 4

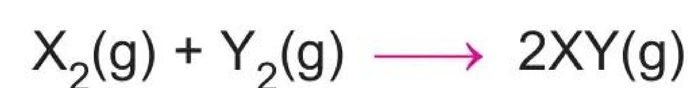


Yukarıdaki denkleme göre 0,4 mol N_2 ile 0,6 mol O_2 gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde kaç kj ısı alınır?

A) 4,8 B) 6,4 C) 9,6 D) 12,8 E) 17,6

ÖRNEK 5

Yalıtılmış sabit hacimli bir kapta,



tepkimesi gerçekleşirken sistemin sıcaklığı azalmaktadır.

Buna göre bu olayla ilgili,

I. Tepkime ısısı (ΔH) > 0'dır.

II. Toplam gaz basıncı artar.

III. Ürünlerin ısı kapsamı girenlerden küçüktür.

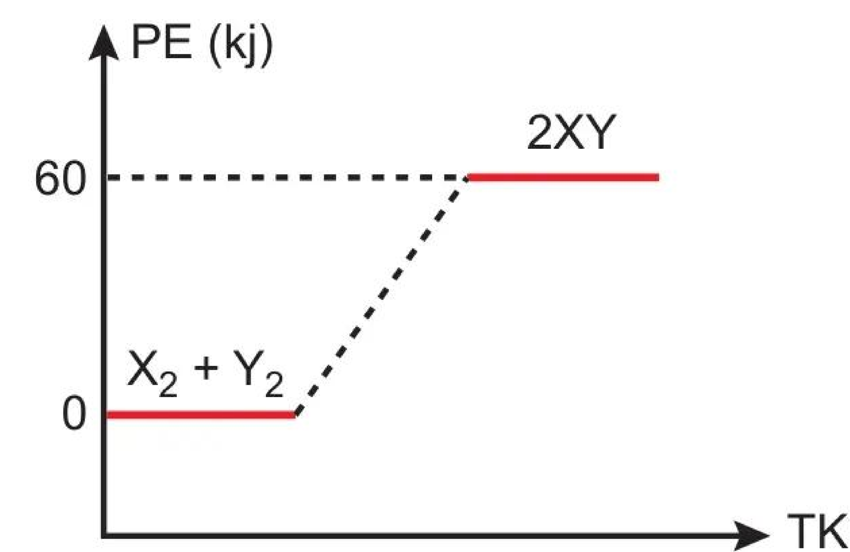
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 6

Aşağıda bir tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkimenin denklemi, $X_2 + Y_2 + 60$ kj $\longrightarrow 2XY$ şeklindedir.

B) Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gerekir.

C) X_2 ve Y_2 molekülleri enerji bakımından XY moleküllerinden daha kararlıdır.

D) 1 mol X_2 harcandığında 60 kj ısı açığa çıkar.

E) 2 mol XY oluştuğunda 60 kj ısı alınır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Aşağıdakilerden hangisi Bohr atom modeline ait değildir?

A) Her yörüngenin belirli bir enerjisi vardır.
B) Bir atomdaki elektron, çekirdekten belirli uzaklıktaki dairesel yörüngelerde hareket eder.
C) Elektronun dışarıdan enerji alarak daha yüksek enerji düzeyine geçmesine uyarılmış hâl denir.
D) Çekirdekten uzaklaştıkça yörüngenin ve elektronun enerjisi azalır.
E) Temel hâlde atom kararlıdır ve ışın yaymaz.

ÖRNEK 2

Aşağıdaki kavramlardan hangisi Bohr atom modelinde yer almaz?

A) Orbital B) Yörünge C) Çekirdek
D) Temel hâl E) Uyarılmış hâl

ÖRNEK 3

I. Elektronun dalga özelliğinin dikkate alınmaması
II. Çok elektronlu taneciklerin spektrumlarını açıklayamaması
III. Bir elektronun tek boyutlu sabit bir yörüngede bulunduğunu ifade etmesi

Yukarıdakilerden hangileri Bohr atom modelinin yetersizlikleri arasındadır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I, II ve III E) I ve II

ÖRNEK 4

Modern atom modeli ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) De Broglie, elektron gibi parçacıkların dalga özelliği gösterdiğini belirtmiştir.
B) Heisenberg, elektronun konumunun ve hızının aynı anda tespit edilemeyeceğini bulmuştur.
C) Elektronların çekirdek etrafında bulunmaları elektron bulutu modeli ile açıklanır.
D) Schrödinger, elektronun bulunabileceği enerji düzeylerini ve dalga fonksiyonlarını kuantum sayıları ile ifade etmiştir.
E) Elektron çekirdekten belirli uzaklıkta ve belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunur.

ÖRNEK 5

Yörünge ve orbital kavramlarının karşılaştırılması ile ilgili,

	Yörünge	Orbital
I	Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur.	Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir.
II	Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder.	Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder.
III	Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir.	Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir.

yukarıdakilerden hangileri doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KUANTUM SAYILARI

Orbitallerin ve orbitallerde yer alan elektronların konum ve davranışlarının belirlenmesinde kuantum sayıları kullanılır.

1. **Baş Kuantum Sayısı (n):** Elektronun çekirdeğe olan uzaklığı ile ilgili kuantum sayısıdır.
   - Enerji düzeyleri "kabuk" olarak da adlandırılır ve harflerle (n = K, L, M...) veya sayılarla (n = 1, 2, 3...) ifade edilir.

2. **Açısal Momentum Kuantum Sayısı (ℓ):** Orbitalin şeklini, cinsini ve bir enerji düzeyinde kaç tane alt enerji düzeyi olduğunu gösteren kuantum sayısıdır.
   - ℓ = 0, 1, 2, ... (n – 1) Açısal momentum kuantum sayısının her bir değeri bir orbital türüne karşılık gelir.

n = 1 → ℓ = 0	n = 3 → ℓ = 0, 1, 2
n = 2 → ℓ = 0, 1	n = 4 → ℓ = 0, 1, 2, 3

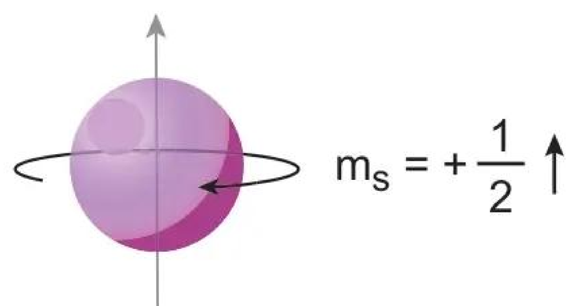
ℓ	0	1	2	3	...
Orbital türü	s	p	d	f	...

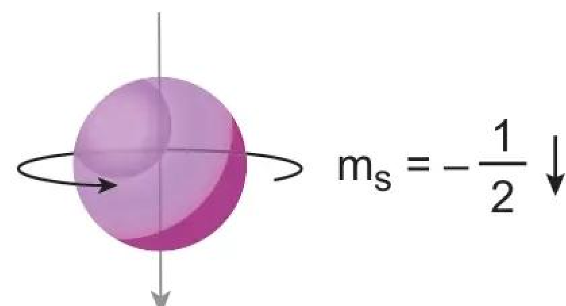
3. **Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ):** Bir orbitalin uzaydaki yönünü belirleyen ve bir alt enerji düzeyinde kaç tane orbital olduğunu gösteren kuantum sayısıdır.
   - Manyetik kuantum sayısı, $-\ell$ ile $+\ell$ arasındaki tüm tam sayı değerlerini alabilir. Verilen ℓ değeri için $m_\ell = 2\ell + 1$ bağıntısı alt orbital sayısını verir.

ℓ	m_ℓ
0	0
1	–1, 0, +1
2	–2, –1, 0, +1, +2
3	–3, –2, –1, 0, +1, +2, +3

4. **Spin Kuantum Sayısı (m_s):** Elektronların kendi ekseni etrafında dönmelerinden dolayı sahip oldukları manyetik momenti gösteren kuantum sayısıdır.
   - Bir orbitalde maksimum 2 tane elektron bulunur. (↑↓)

     Bunların spin kuantum sayısı, elektron dönme yönüne göre $+\frac{1}{2}$(↑) veya $-\frac{1}{2}$(↓) değerlerini alabilir.





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

n = 4 ve m_ℓ = –2 kuantum sayılarına sahip bir elektronla ilgili,

I. Elektronun baş kuantum sayısı 4'tür.

II. Elektron d orbitalinde bulunabilir.

III. Elektron p orbitalinde bulunabilir.

IV. Elektron için $m_s = +\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) I, II ve IV

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 2

2p orbitali için baş kuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	n	ℓ
A)	1	0
B)	2	0
C)	2	1
D)	3	0
E)	3	1

ÖRNEK 3

Atomdaki bir elektron aşağıda verilen kuantum sayılarından hangisine sahip olamaz?

	n	ℓ	m_ℓ
A)	2	0	0
B)	2	1	+1
C)	3	1	–2
D)	3	2	–1
E)	4	2	+2

ÖRNEK 4

Bir atomda baş kuantum sayısı (n) 3 ve spin kuantum sayısı (m_s) + 1/2 değerine sahip elektron sayısı en fazla kaç olabilir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 9 E) 18

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Bir element atomunun, baş kuantum sayısı n = 3, açısal momentum kuantum sayısı ℓ = 2 olan orbitalinin türü ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Orbital türü	m_ℓ
A)	s	0
B)	p	0
C)	p	–1, 0, +1
D)	d	–2, –1, 0, +1, +2
E)	f	–3, –2, –1, 0, +1, +2, +3

ÖSYM - 2012

ÖRNEK 6

2s ve 2p orbitalleri için,

I. Baş kuantum sayıları

II. Açısal momentum kuantum sayıları

III. Manyetik kuantum sayıları

niceliklerinden hangileri eşittir?

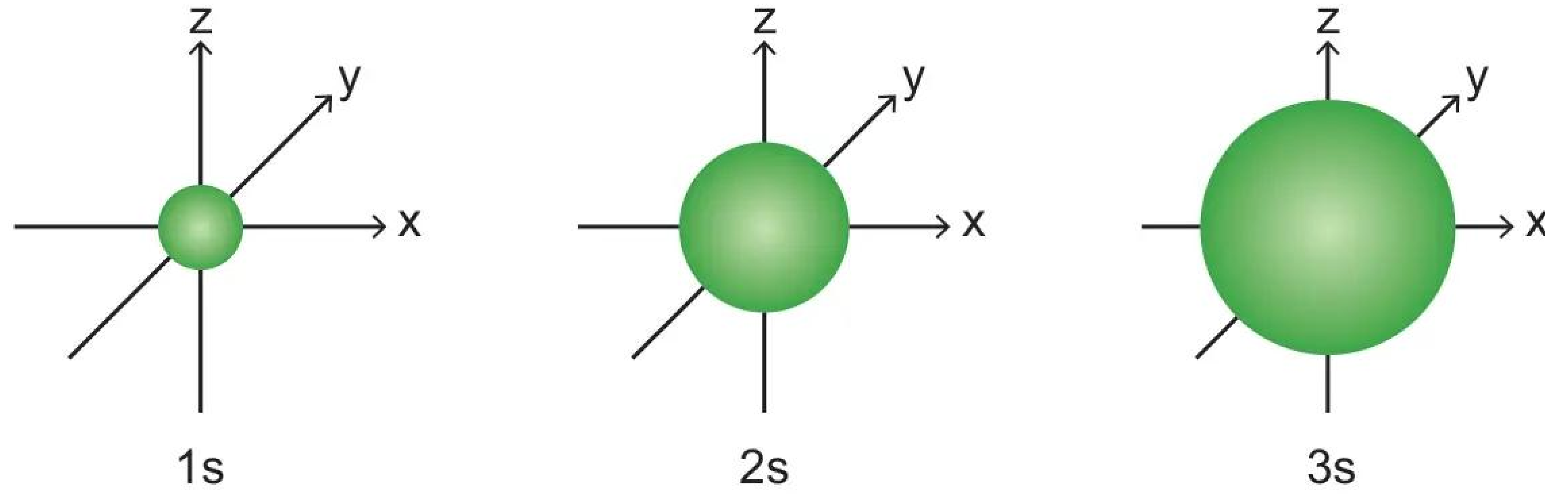
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

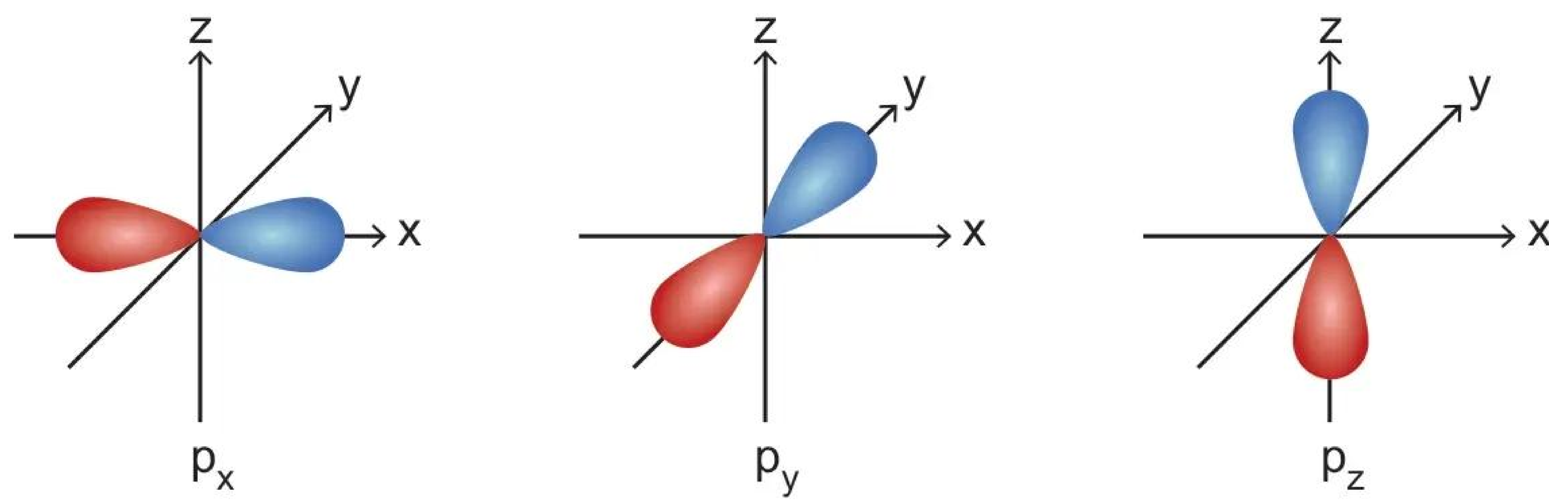


ORBİTAL TÜRLERİ

- **s orbitali:** Elektron bulutu küresel olup en fazla 2 elektron alabilir. (↑↓)
  - Baş kuantum sayısı arttıkça s orbitalinin büyüklüğü ve enerjisi artar.
  - 1. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.



- **p orbitali:** Çekirdeğin iki tarafında zıt yönelmiş iki ayrı lobdan oluşan elektron bulutudur.
  - Aynı enerji değerine karşılık gelen 3 tane p orbitali bulunur.
  - Her bir orbital en fazla 2 elektron alabileceğinden p orbitali en fazla 6 elektron alabilir. (↑↓ ↑↓ ↑↓)
  - 2. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.



- **d orbitali:** Kompleks şekillere sahip olan ve aynı enerji değerine karşılık gelen 5 tane d orbitali bulunur.
  - Her bir orbital en fazla 2 elektron alabileceği için d orbitali en fazla 10 elektron alabilir. (↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓)
  - 3. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.

- **f orbitali:** d orbitallerine göre daha kompleks şekillere sahip olan ve aynı enerji değerine karşılık gelen 7 tane f orbitali bulunur.
  - f orbitallerinde en fazla 14 elektron bulunabilir ve 4. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.

n	Orbital	Toplam Orbital sayısı (n^2)	Toplam Elektron sayısı ($2n^2$)
1	s	1	2
2	s, p	4	8
3	s, p, d	9	18
4	s, p, d, f	16	32

- **Orbitallerin Enerji Seviyeleri:** Çok elektronlu atomlarda elektronun enerji düzeyi arttıkça orbitallerin de enerji düzeyi artar.
  - Orbitallerin enerjileri $n + \ell$ değerinin artmasıyla yükselir.
  - Aynı $n + \ell$ değerine sahip olan orbitallerden n değeri büyük olan orbitalin enerjisi daha yüksektir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

(n + ℓ) değeri 4 olan en yüksek enerjili orbital aşağıdakilerden hangisidir?

A) 2p B) 3s C) 3p D) 4s E) 4p

ÖRNEK 2

Baş kuantum sayısı (n) 3 olan enerji seviyesi ile ilgili,

I. s, p ve d orbitallerini içerir.
II. En fazla 9 elektron alabilir.
III. En yüksek enerjili orbitali 3s'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3

s orbitali ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Şekli küreseldir.
B) En fazla 2 elektron alabilir.
C) 2. enerji düzeyinden itibaren her enerji düzeyinde bulunur.
D) Baş kuantum sayısı arttıkça büyüklüğü ve enerjisi artar.
E) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0'dır.

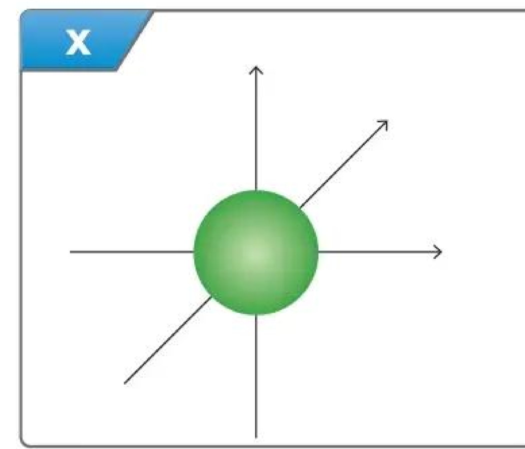
ÖRNEK 4

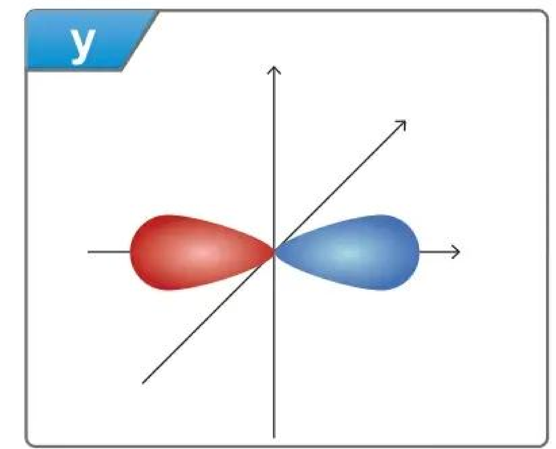
Aşağıdaki orbitallerden hangisinin enerjisi en büyüktür?

A) 3p B) 4s C) 3d D) 4p E) 3s

ÖRNEK 5

x ve y orbitallerinin elektron yoğunluğu sınır yüzey diyagramları aşağıda gösterilmiştir.





Buna göre,

I. x orbitali tüm enerji düzeylerinde bulunur.
II. y orbitali en fazla 10 tane elektron alabilir.
III. Aynı enerji seviyesinde bulunan x ve y orbitallerinin enerjileri eşittir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 6

4s ve 3d orbitalleri için,

I. n + ℓ değeri.
II. Enerji
III. Alabileceği toplam elektron sayısı

niceliklerinden hangileri arasında 4s < 3d ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Bir elementin baş kuantum sayısı (n) 4 olan orbitalinin açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

2. **Bir atomda baş kuantum sayısı (n) 3 ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 2 olan orbitallerde en çok kaç tane elektron bulunabilir?**

A) 10 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

ÖSYM - 2017

3. **Bir atomda baş kuantum sayısı (n) 3 ve manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) 0 olan orbital sayısı kaçtır?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4.
- Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgeye ..I.. denir.
- Elektronun izlediği varsayılan dairesel yola ..II.. denir.

Yukarıdaki cümlelerdeki boşluklara gelmesi gereken uygun ifadeler hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Dalga	Yörünge
B)	Yörünge	Orbital
C)	Orbital	Dalga
D)	Yörünge	Dalga
E)	Orbital	Yörünge

5. **Kuantum sayılarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Baş kuantum sayısı (n) sıfırdan büyük tam sayılardır.
B) Açısal momentum kuantum sayısının (ℓ) alabileceği en küçük sayısal değer 1'dir.
C) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) orbital tipini verir.
D) Manyetik kuantum sayısı m_ℓ, açısal momentum kuantum sayısına (ℓ) bağlı olup orbital sayısını verir.
E) Spin kuantum sayısı (ms) +1/2 ve –1/2 değerlerini alır.

ÖSYM - 2015

6. **3p orbitali ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) Baş kuantum sayısı 4'tür.
B) Açısal momentum kuantum sayısı 2'dir.
C) Şekli küreseldir.
D) n + ℓ değeri 3'tür.
E) Manyetik kuantum sayıları –1, 0, +1 şeklindedir.

7. **3d orbitali ile ilgili,**

I. Baş kuantum sayısı 3'tür.
II. Açısal momentum kuantum sayısı 2'dir.
III. Manyetik kuantum sayısı –3 olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

8. **2. enerji düzeyinde bulunabilecek orbital türleri ve toplam orbital sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

	Orbital	Toplam orbital sayısı
A)	s	1
B)	s ve p	4
C)	s ve p	8
D)	s, p ve d	9
E)	s, p ve d	18

9. **d orbitali ile ilgili,**

I. 5 tane özdeş enerjili d orbitali vardır.
II. Baş kuantum sayısının (n) en küçük değeri 3'tür.
III. En fazla 10 elektron alabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

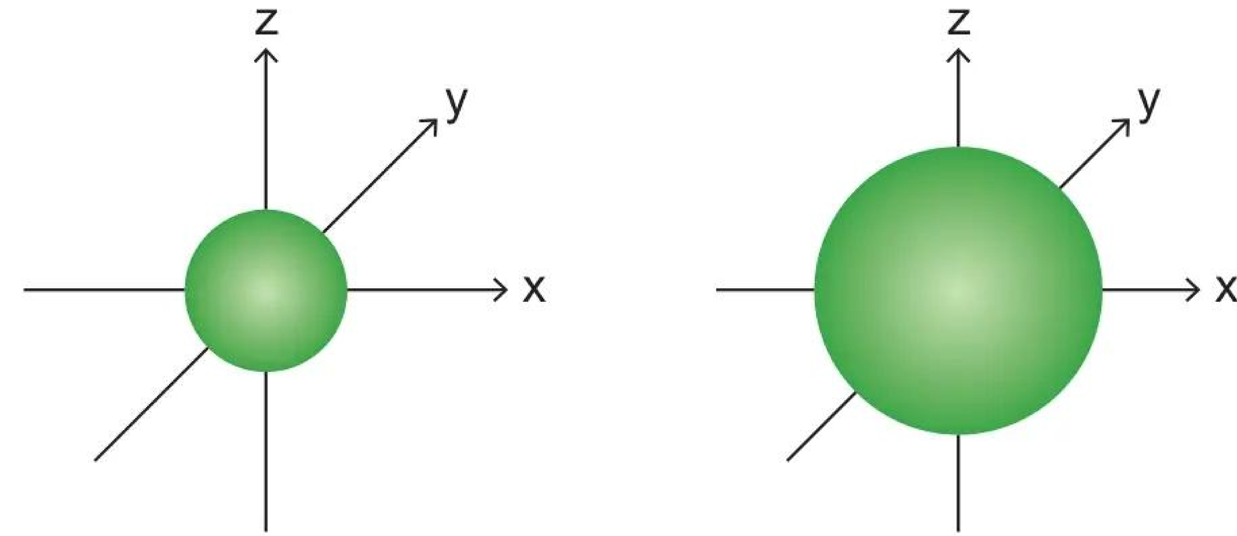
10. Aşağıda bazı orbitallerin baş kuantum sayısı (n) ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) değerleri verilmiştir.

Orbital	n	ℓ
x	3	2
y	4	2
z	4	1

Buna göre x, y ve z orbitallerinin enerjileri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) x < y < z B) y < z < x C) z < x < y D) x < z < y E) z < y < x

11. Aşağıda iki s orbitalinin elektron yoğunluğu sınır yüzey diyagramları gösterilmiştir.



Buna göre bu orbitallerin,

I. Baş kuantum sayısı (n)
II. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)
III. Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ)

niceliklerinden hangileri aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12. **3. enerji seviyesinde bulunan bir elektron için aşağıdakilerden hangisi doğru olamaz?**

A) Baş kuantum sayısı 3'tür.
B) p orbitalinde bulunur.
C) Açısal momentum kuantum sayısı 3'tür.
D) Manyetik kuantum sayısı –2'dir.
E) Spin kuantum sayısı +1/2'dir.

13.

	Kuantum sayısı		Özellik
I.	n	a.	Orbitalin şeklini gösterir.
II.	ℓ	b.	Elektronun dönme yönünü gösterir.
III.	m_ℓ	c.	Elektronun çekirdeğe olan uzaklığını ifade eder.
IV.	m_s	d.	Orbitalin uzaydaki yönelimini ifade eder.

Yukarıdaki kuantum sayıları ile özelliklerinin eşleştirilmesi hangisinde doğru verilmiştir?

A)	B)	C)	D)	E)
I. a	I. c	I. b	I. c	I. a
II. b	II. d	II. a	II. a	II. c
III. c	III. a	III. d	III. d	III. b
IV. d	IV. b	IV. c	IV. b	IV. d

ÜçDörtBeş

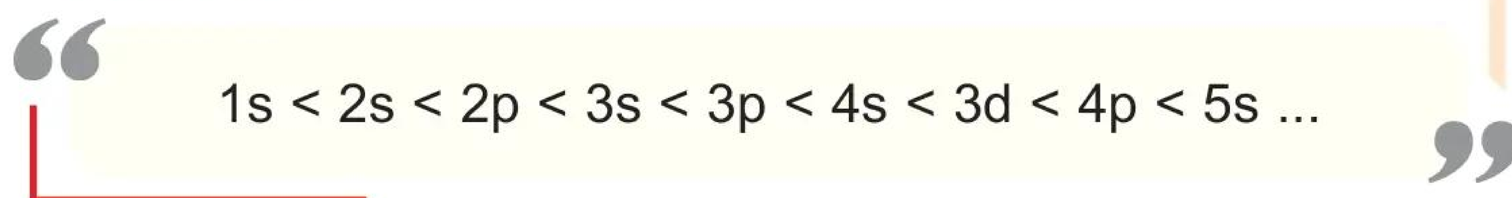


ELEKTRON DİZİLİMLERİ

Atomların **elektron dizilimleri** yazılırken aşağıdaki kurallar ve ilkeler dikkate alınır:

➤ **Aufbau Kuralı:** Nasıl ki bir inşaata temelden başlanarak çıkılıyorsa bir atomun çevresindeki elektronlar da orbitallere en düşük enerjili orbitalden başlayarak yüksek enerjili orbitallere doğru yerleştirilirler.

Bu kurala göre orbitallerin enerji sıralaması:



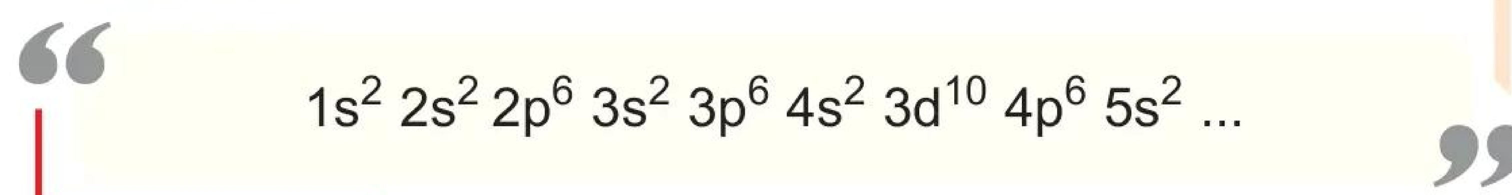
➤ **Pauli İlkesi:**

- Bir atomda aynı dört kuantum sayısına sahip iki elektron bulunamaz.
- Bir orbitalde en fazla iki elektron bulunur ve bu elektronların kendi eksenleri etrafındaki dönme hareketi zıt yönlüdür. (↑↓)

➤ **Hund Kuralı:** Elektronlar eş enerjili orbitallere yerleştirilirken önce boş orbitallere aynı spinli olacak şekilde birer birer, sonra kalan elektronlar bu orbitallere ters spinli olarak yerleştirilir.

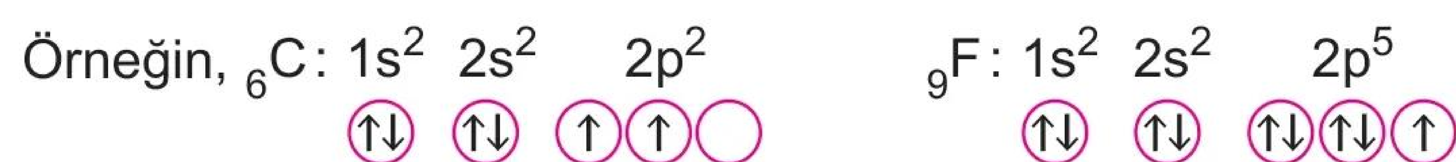


➤ **Taneciklerin Elektron Dizilimlerinin Yazılması**

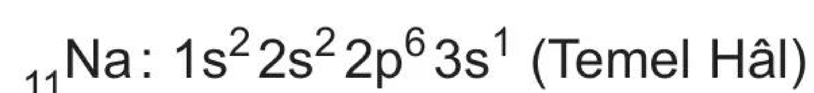


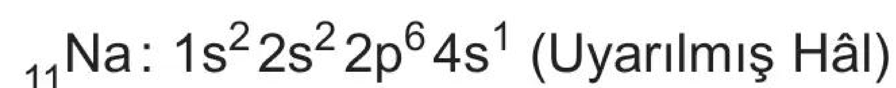
- **Temel Hâl:** Atomun en kararlı halini gösteren dizilimdir.

Örneğin, $_6C$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ $\qquad$ $_9F$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

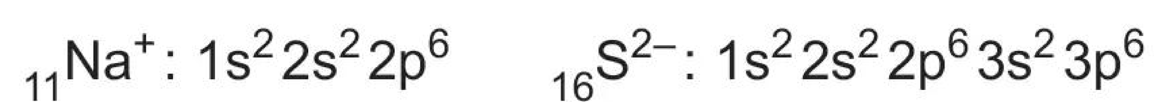


- **Uyarılmış Hâl:** Bir atoma enerji verilerek değerlik elektronlarından birinin daha yüksek enerjili orbitallerden birine geçmesi olayıdır. Uyarılmış hâldeki atom kararsızdır.

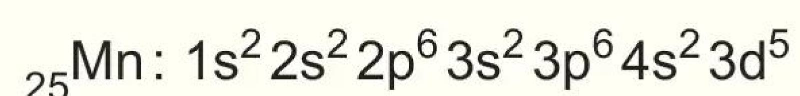


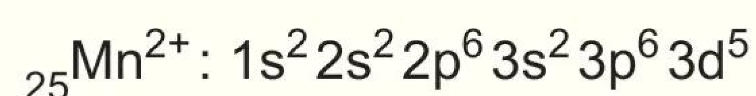


- **İyon:** İyonların elektron dizilimi elektron sayısına göre yazılır.



Elektron dizilimi $ns^2\ (n-1)\ d$ şeklinde biten atomlarda elektron verilirken öncelikle son enerji düzeyindeki s orbitalinden elektron verilir.





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

$_{15}$P atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) En büyük baş kuantum sayısı 3'tür.
B) Tam dolu orbital sayısı 7'dir.
C) Yarı dolu orbital sayısı 3'tür.
D) En yüksek enerjili orbitali 3p'dir.
E) $\ell = 0$ değerine sahip elektron sayısı 6'dır.

ÖRNEK 2

Aşağıdakilerden hangisi $_8$O atomunun temel hâl orbital şeması olabilir?

	1s	2s	2p		
A)	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	
B)	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↓
C)	↑↓	↑↓	↑↑	↑	↑
D)	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑
E)	↑↓	↑	↑↓	↑↓	↑

ÖRNEK 3

Temel hâldeki $_{20}$Ca atomunun en yüksek enerjili orbitali ile ilgili,

I. Baş kuantum sayısı 4'tür.
II. Açısal momentum kuantum sayısı 0'dır.
III. 2 tane elektron içerir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 4 ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$_7$N element atomunun elektron dizilimi ve elektronların orbitallere dağılımıyla ilgili,

I. 1s ve 2s orbitallerinde ikişer elektron bulunur.
II. $2p_x$, $2p_y$ ve $2p_z$ orbitallerinde birer elektron bulunur.
III. 2s ve 2p orbitallerinin enerji düzeyleri aynıdır.
IV. Enerji düzeyi en düşük olan orbital 1s orbitalidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 5 ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Temel hâldeki bir atomun, enerji seviyesi en yüksek orbitalinde 1 elektron vardır. Bu elektronun baş kuantum sayısı (n) 3 ve açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0'dır.

Bu atomdaki elektronlarla ilgili,

I. s orbitallerinde toplam 5 elektron bulunur.
II. En yüksek enerjili elektronun manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) +1'dir.
III. Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 1 olan toplam 6 elektron vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

AYT - 2022

ÖRNEK 6 ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıda elektron dağılımı verilen atomlardan hangisi uyarılmış hâldedir?

A) $_4$Be : $1s^2\ 2s^1\ 2p^1$
B) $_6$C : $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
C) $_7$N : $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
D) $_8$O : $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
E) $_9$F : $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



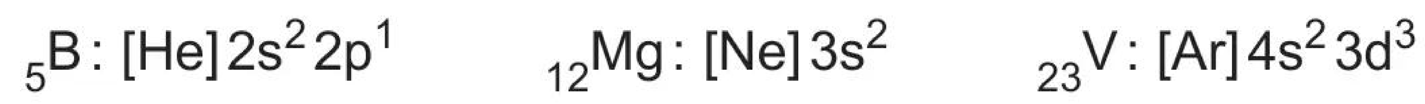
KÜRESEL SİMETRİ

- Bir atomun elektron dizilimindeki son orbital tam dolu (s^2, p^6, d^{10}, f^{14}) veya yarı dolu (s^1, p^3, d^5, f^7) ise o atom küresel simetri özelliği gösterir.
- Küresel simetri özelliği gösteren atomlar kararlıdır.

Özel Durum: $_{24}Cr$ ve $_{29}Cu$ gibi atomların temel hâl elektron dizilimi küresel simetri yapısına ulaşmak istemelerinden dolayı aşağıdaki gibidir:

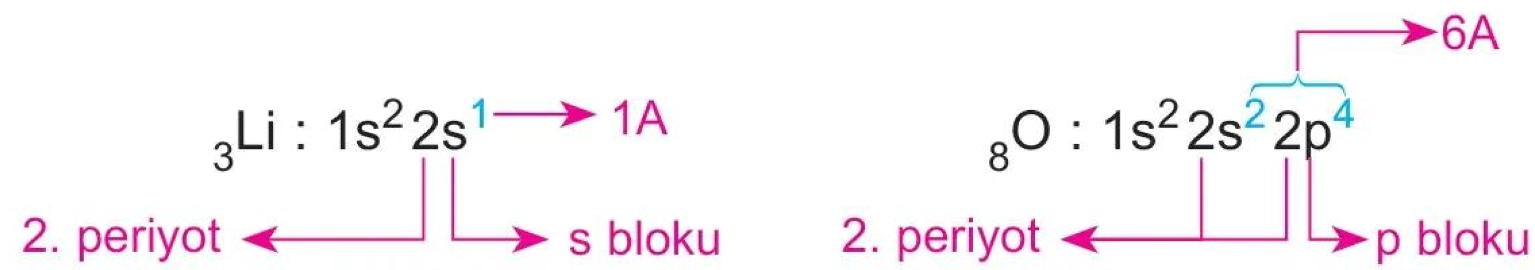

✗ $_{24}Cr: ...4s^2 3d^4$ ☞ ✓ $...4s^1 3d^5$ ✗ $_{29}Cu: ...4s^2 3d^9$ ☞ ✓ $...4s^1 3d^{10}$

- **En Yakın Soygazdan Yararlanarak Yazılan Elektron Dizilimi**


$_5B: [He]2s^2 2p^1$ $_{12}Mg: [Ne]3s^2$ $_{23}V: [Ar]4s^2 3d^3$

ELEKTRON DİZİLİMİNDEN YARARLANARAK ELEMENTLERİN PERİYODİK SİSTEMDEKİ YERİNİN BELİRLENMESİ

1. Elementin temel hâldeki elektron dizilimi yazılır.
2. En yüksek enerji düzeyi elementin periyot numarasıdır.
3. Değerlik elektronlarının toplam sayısı bulunur. Toplam sayı 10'dan büyükse 10 çıkarılır. Elde edilen sayı elementin grup numarasıdır.
4. Elektron dizilimindeki en son orbital türü belirlenir. Elektron dizilimi s veya p ile bitiyorsa A grubu, d ile bitiyorsa B grubu, f ile bitiyorsa lantanit-aktinit serisinde olduğu anlaşılır.



DEĞERLİK ORBİTALİ VE DEĞERLİK ELEKTRONLARI

Bir atomun kimyasal tepkimelerde kullanabildiği elektronlara **değerlik elektronları** denir.

Değerlik elektron sayısı = Grup numarası

(**İstisna:** $_2He$ ☞ 8A ☞ değerlik elektron sayısı = 2)

	Değerlik Orbitalleri	Değerlik Elektron Sayısı
$_{11}Na: 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$	s	1
$_7N: 1s^2 \underline{2s^2 2p^3}$	s ve p	5
$_{26}Fe: ...\underline{4s^2 3d^6}$	s ve d	8

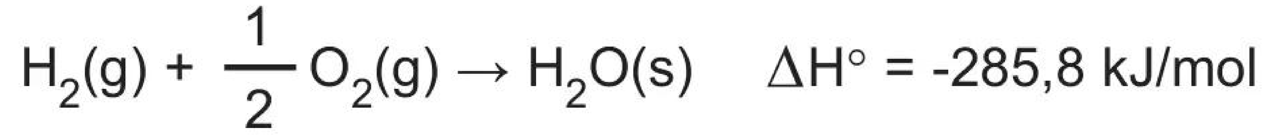
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

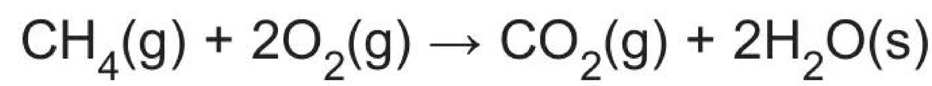
Aşağıda bazı tepkimeler ve bu tepkimeler için standart entalpi değişimleri verilmiştir.


$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H° = -393{,}5$ kJ/mol


$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s) \quad \Delta H° = -285{,}8$ kJ/mol


$C(k) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g) \quad \Delta H° = -74{,}8$ kJ/mol

Buna göre,


$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$

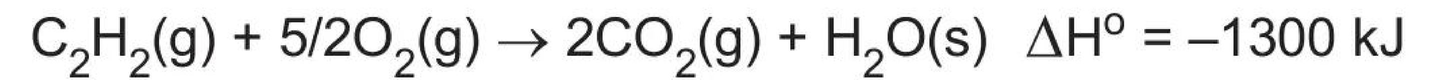
tepkimesinin standart entalpi değişimi kaç kJ/mol'dür?

A) -998,0 B) -890,3 C) -604,5 D) +604,5 E) +890,3

AYT - 2022

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

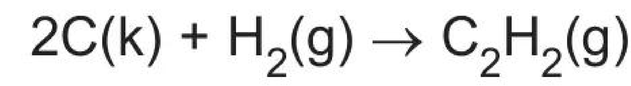
$C_2H_2(g)$, C(k) ve $H_2(g)$'nin birer mollerinin yanma tepkimelerinin standart entalpi değişimleri aşağıda verilmiştir.


$C_2H_2(g) + 5/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(s) \quad \Delta H^o = -1300$ kJ


$C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H^o = -394$ kJ


$H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(s) \quad \Delta H^o = -286$ kJ

Buna göre,


$2C(k) + H_2(g) \rightarrow C_2H_2(g)$

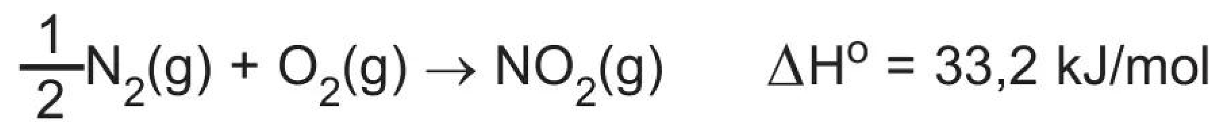
tepkimesinin standart entalpi değişimi kaç kilojouledür?

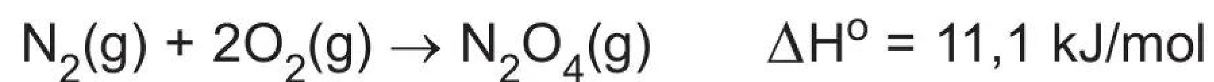
A) –1980 B) –1122 C) 226 D) 334 E) 620

AYT - 2020

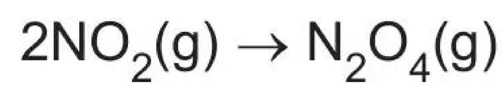
ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

NO_2 ve N_2O_4 gazlarının standart oluşum entalpileri sırasıyla aşağıda verilmiştir.


$\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) \quad \Delta H^o = 33{,}2$ kJ/mol


$N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow N_2O_4(g) \quad \Delta H^o = 11{,}1$ kJ/mol

Buna göre

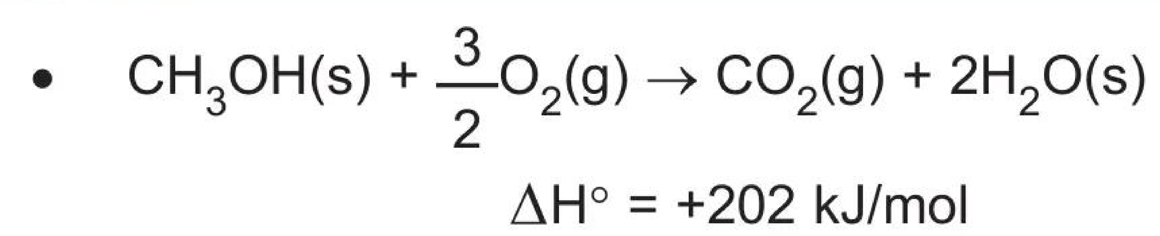

$2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$

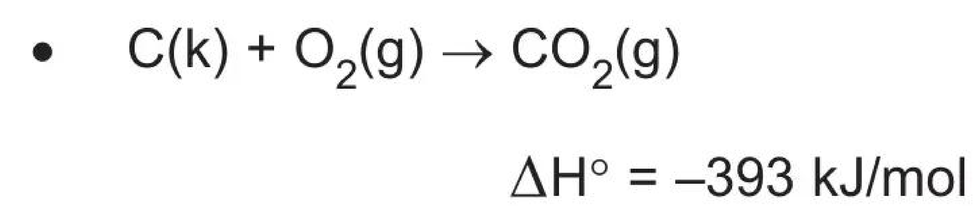
tepkimesi için standart entalpi değişimi kaç kJ'dir?

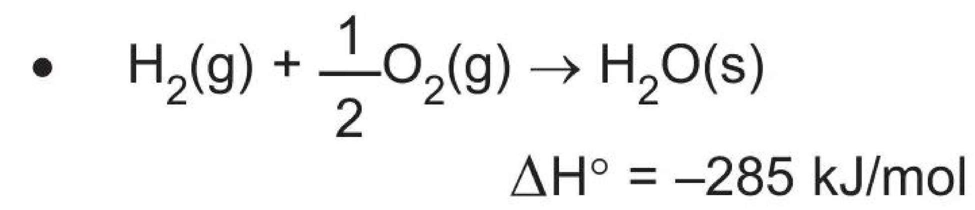
A) –55,3 B) –22,1 C) 11,0 D) 22,1 E) 44,2

AYT - 2021

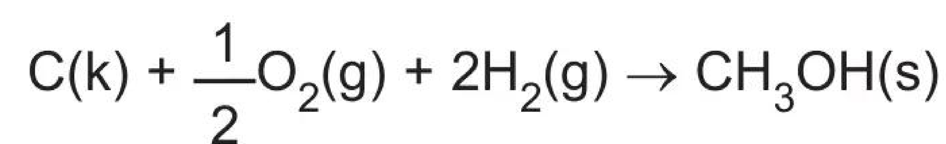
ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)


- $CH_3OH(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$
  $\Delta H° = +202$ kJ/mol


- $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
  $\Delta H° = -393$ kJ/mol


- $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(s)$
  $\Delta H° = -285$ kJ/mol

Tepkimelerine göre,


$C(k) + \frac{1}{2}O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(s)$

tepkimesindeki metil alkolün standart oluşum entalpisi (ΔH°) kaç kJ/mol'dür?

A) +880 B) +476 C) –476 D) –678 E) –1165

ÖSYM - 2015



ÖRNEK 1

Temel hâl elektron dizilimi yazıldığında 3. enerji düzeyinde toplam 5 elektron bulunan bir element ile ilgili,

I. 3. periyot 3A grubunda bulunur.
II. Küresel simetri özelliği gösterir.
III. Değerlik orbitalleri s ve p'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2

Aşağıda atom numarası verilen elementlerden hangisi küresel simetri özelliği göstermez?

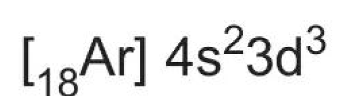
A) $_{3}Li$ B) $_{7}N$ C) $_{12}Mg$ D) $_{16}S$ E) $_{24}Cr$

ÖRNEK 3

X elementinin elektron dizilimi,

$[_{18}Ar]\ 4s^2 3d^3$

şeklinde olduğuna göre, X elementiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



A) 4. periyottadır.
B) B grubunda bulunur.
C) Değerlik elektron sayısı 5'tir.
D) Küresel simetri özelliği göstermez.
E) 2+ yüklü iyonunun elektron dizilimi $3d^1$ ile sonlanır.

ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Temel durumdaki $_{5}B$ atomundaki elektronların baş kuantum (n), açısal momentum kuantum (ℓ), manyetik kuantum (m_ℓ) ve spin kuantum (m_s) sayılarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Değerlik elektronları için n değeri 1'dir.
B) Dört tane elektronun ℓ değeri 0'dır.
C) Birinci enerji düzeyinde bulunan elektronlar için ℓ değeri 1'dir.
D) İkinci enerji düzeyinde bulunan elektronlar için m_ℓ değeri +2'dir.
E) Dört tane elektronun m_s değeri +1/2'dir.

AYT - 2019

ÖRNEK 5

X: ..... $3d^5$

Temel hâl elektron dizilimindeki son orbitali verilen X atomu ile ilgili,

I. Atom numarası 25'tir.
II. Küresel simetri özelliği gösterir.
III. Yarı dolu orbital sayısı 6'dır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 6

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$_{21}Sc$ elementiyle ilgili,

I. Elektron dizilimi $4s^2 3d^1$ ile sonlanır.
II. 4. periyot 3. grup (IIIB) elementidir.
III. p orbitallerindeki toplam elektron sayısı 10'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2017

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Temel hâldeki bir atomun enerji seviyesi en yüksek orbitalinde 1 elektron vardır ve bu elektronun kuantum sayıları aşağıda verilmiştir.

- Baş kuantum sayısı (n) = 4
- Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) = 0

Bu atomda manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) = 0 olan toplam kaç elektron vardır?

A) 7 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

AYT - 2020

2. **Temel hâldeki $_{22}$Ti atomunun elektron dizilimiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

A) p orbitallerinde toplam 14 elektron bulunur.
B) d orbitallerinde toplam 4 elektron bulunur.
C) Baş kuantum sayısı (n) 4 olan toplam 4 elektron vardır.
D) s orbitallerinde toplam 8 elektron bulunur.
E) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 3 olan toplam 2 elektron vardır.

AYT - 2020

3. Bir X atomunun temel hâl elektron dizilimindeki bazı baş kuantum sayılarının içerdiği elektron sayıları aşağıda verilmiştir.

Baş kuantum sayısı (n)	Elektron sayısı
1	2
2	8
3	11

Buna göre, X atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Küresel simetri özelliği göstermez.
B) 4. periyot 5A grubunda bulunur.
C) +2 yüklü iyonunun elektron dizilimi $3d^3$ ile biter.
D) Değerlik orbitalleri s ve d'dir.
E) s orbitallerindeki toplam elektron sayısı 8'dir.

4. **1– yüklü iyonunun elektron dizilimi $2p^6$ ile sonlanan X element atomu ile ilgili,**

I. 2. periyot 7A grubunda bulunur.
II. Değerlik elektron sayısı 7'dir.
III. Değerlik orbitali p'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

5. **Aşağıda atom numarası verilen elementlerden hangisinin temel hâl elektron diliminde yarı dolu orbital sayısı en fazladır?**

A) $_5$B B) $_7$N C) $_{13}$Al D) $_{16}$S E) $_{25}$Mn

6. **Temel hâlde 8 tane orbitali tam dolu olan X atomunun atom numarası aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 15 B) 16 C) 17 D) 18 E) 19

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Temel hâldeki bir atomun en yüksek enerjili orbitali ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Baş kuantum sayısı (n) = 3
- Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) = 2
- Elektron sayısı = 1

Buna göre bu atomla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Küresel simetri özelliği gösterir.
B) Değerlik elektron sayısı 1'dir.
C) Manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) –1 olan en fazla 5 elektron bulunur.
D) 1+ yüklü iyonunun elektron dizilimi $4s^2$ ile sonlanır.
E) 4. periyot 3A grubunda yer alır.

8. X: $1s^2 2s^2 2p^5$
Y: $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$

Yukarıda elektron dizilimleri verilen X ve Y atomlarıyla ilgili,

I. Aynı elemente aittirler.
II. Y'nin enerjisi daha yüksektir.
III. X, Y'den daha kararlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. **Temel hâlde n = 4 ve ℓ = 1 kuantum değerlerine sahip 5 tane elektronu bulunan nötr bir atomun atom numarası aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 17 B) 20 C) 25 D) 33 E) 35

10. **Aşağıda atom numarası verilen elementlerden hangisinin temel hâl orbital şeması yanlış verilmiştir?**

	Element	1s	2s	2p			3s
A)	$_3Li$	↑↓	↑	○	○	○	○
B)	$_6C$	↑↓	↑↓	↑	↑	○	○
C)	$_8O$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	○	○
D)	$_{10}Ne$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	○
E)	$_{11}Na$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑

11. **Temel hâldeki $_{13}Al$ atomu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) 3+ iyonunun elektron dizilimi $2p^6$ ile sonlanır.
B) Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) 0 olan 6 elektronu vardır.
C) Küresel simetri özelliği gösterir.
D) Değerlik elektron sayısı 3'tür.
E) 6 tane tam dolu, 1 tane yarı dolu orbitali vardır.

12. Elektron sayısı ve dizilimi aynı olan taneciklere izoelektronik denir.

Buna göre,

I. $_{11}Na^+$ ve $_8O^{2-}$
II. $_{17}Cl$ ve $_{17}Cl^-$
III. $_{20}Ca$ ve $_{22}Ti^{2+}$

yukarıdaki tanecik çiftlerinden hangileri izoelektroniktir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

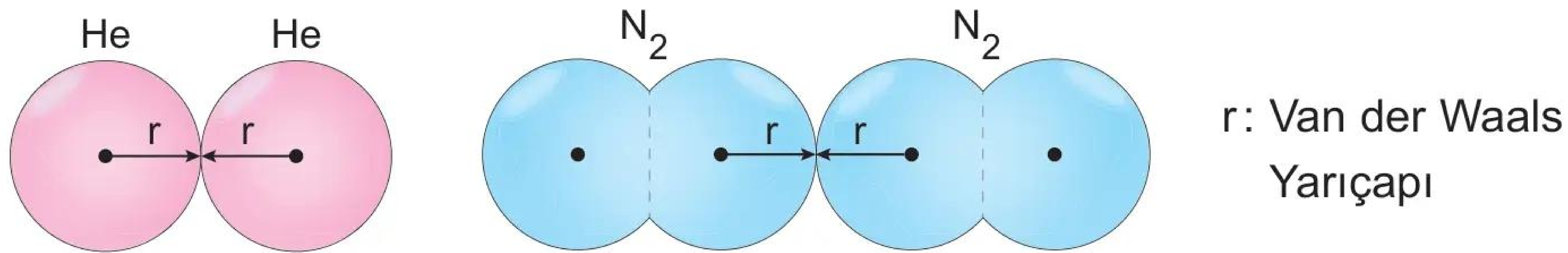


ATOM YARIÇAPI

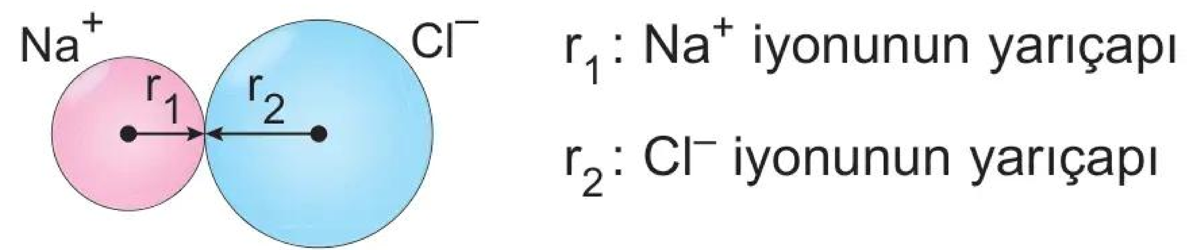
Kovalent Yarıçap: Birbirine kovalent bağ ile bağlanmış iki özdeş atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.



Van der Waals Yarıçapı: Apolar molekül ve soygazlarda birbirine bağlı olmayan iki atomun en yakın çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.



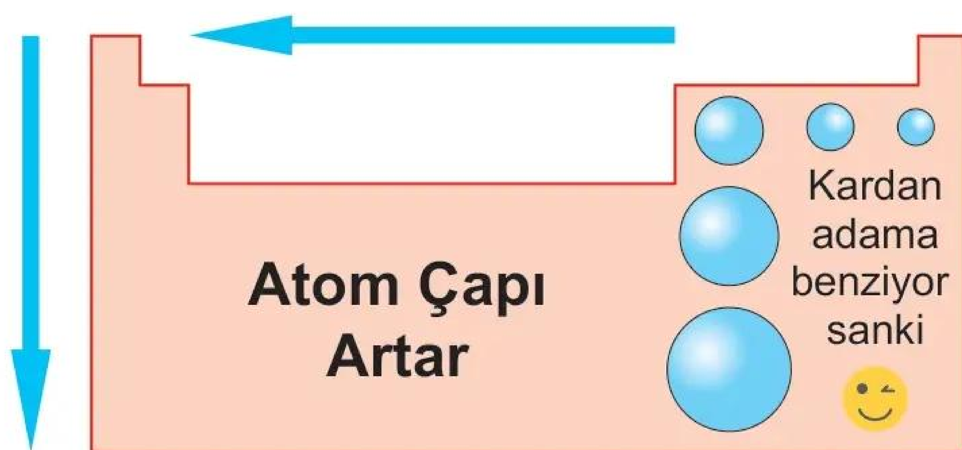
İyonik Yarıçap: İyonik bağlı bileşikteki bir iyonun yarıçapıdır. İyon yarıçapı, iyonlar arasındaki uzaklığın yarısı değildir. Çekirdekler arasındaki uzaklık katyon ve anyon arasında uygun bir şekilde paylaştırılarak ayrı ayrı hesaplanır.



Atom Yarıçapı: Atom çekirdeği ile en dış katmandaki elektron arasındaki uzaklık olarak tanımlanabilir.

Periyodik cetvelde atom yarıçapı:

- Aynı periyotta sağdan sola gidildikçe genellikle artar.
- Aynı grupta yukarıdan aşağı gidildikçe artar.



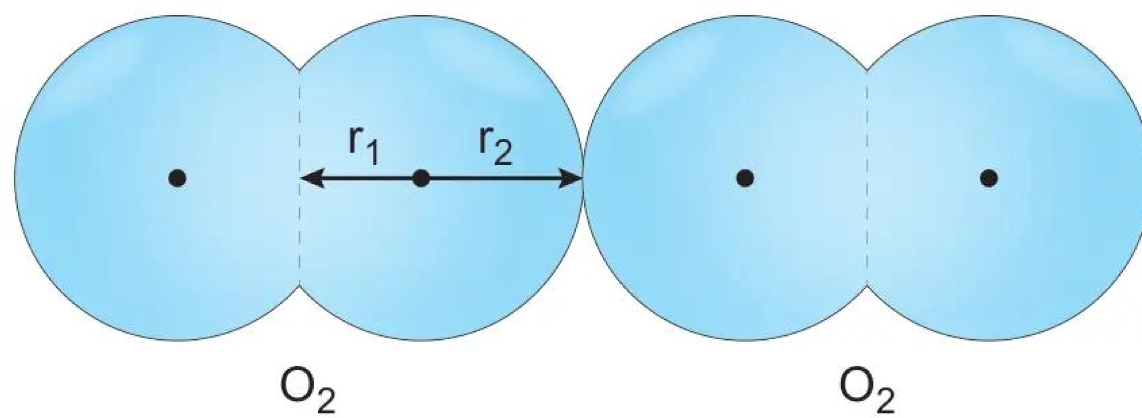
İyon Yarıçapı:

- Bir atom elektron verdiğinde çapı küçülür. (Nötr > Katyon)
- Bir atom elektron aldığında çapı büyür (Anyon > Nötr)
- İzoelektronik taneciklerde atom numarası fazla olan taneciğin çapı daha küçük olur. ($_{9}F^{-}$ > $_{10}Ne$ > $_{11}Na^{+}$)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÖRNEK 1

Aşağıda O_2 molekülüne ait model verilmiştir.



Buna göre O_2 molekülü ile ilgili,

I. r_1, kovalent yarıçaptır.

II. r_2, Van der Waals yarıçapıdır.

III. $r_2 > r_1$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2 ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$_8O^{2-}$, $_9F^-$ ve $_{11}Na^+$ iyonlarının yarıçaplarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $_{11}Na^+ < _9F^- < _8O^{2-}$

B) $_9F^- < _8O^{2-} < _{11}Na^+$

C) $_8O^{2-} < _{11}Na^+ < _9F^-$

D) $_8O^{2-} < _9F^- < _{11}Na^+$

E) $_9F^- < _{11}Na^+ < _8O^{2-}$

AYT - 2018

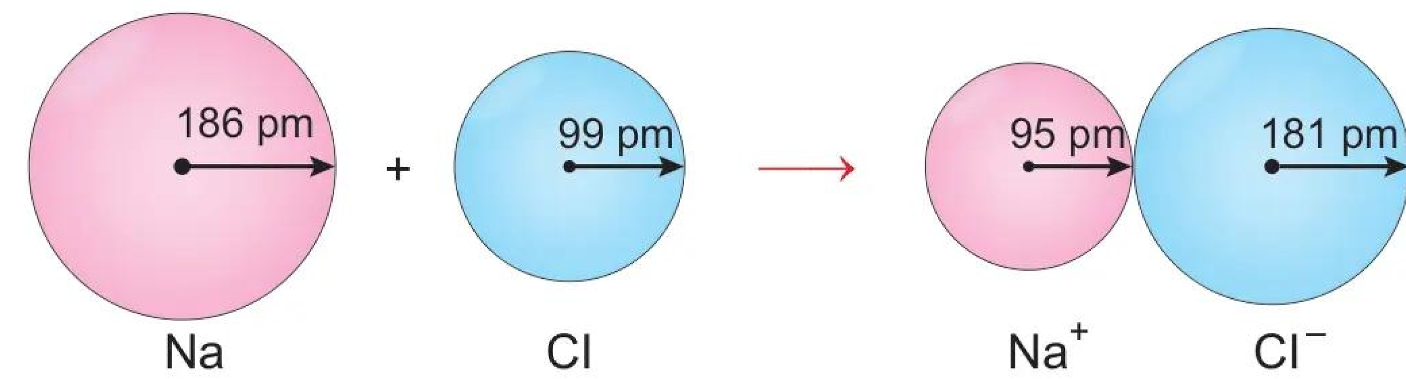
ÖRNEK 3

Aşağıdaki element atomlarından hangisinin atom çapı en küçüktür?

A) $_3Li$ B) $_7N$ C) $_9F$ D) $_{11}Na$ E) $_{17}Cl$

ÖRNEK 4

Aşağıdaki görselde $_{11}Na$ ve $_{17}Cl$ elementlerinden NaCl bileşiğinin oluşumuna ait modelleme verilmiştir.



Buna göre yukarıdaki denklem dikkate alındığında,

I. Bir atom elektron verdiğinde yarıçapı küçülür.

II. Bir atom elektron aldığında yarıçapı büyür.

III. Aynı periyotta bulunan elementlerden atom numarası büyük olanın atom yarıçapı da büyük olur.

değerlendirmelerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 5

Mg
K
Cl
Br

Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen elementlerle ilgili,

I. Atom çapı en büyük olan K'dır.

II. K^+ iyonunun çapı Cl^- iyonunun çapına eşittir.

III. Atom numarası en büyük olan Br'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İYONLAŞMA ENERJİSİ

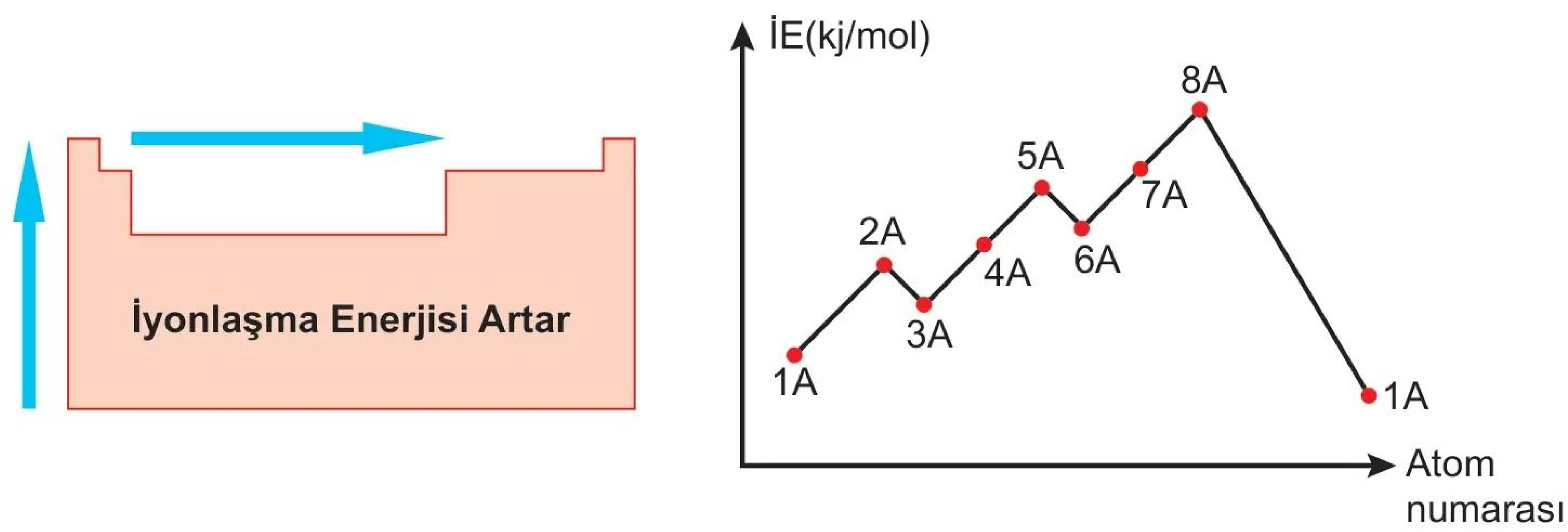
Gaz halindeki bir atomdan bir elektron koparmak için gerekli olan enerjiye **iyonlaşma enerjisi (İE)** denir.

- İyonlaşma enerjisi endotermik (ısı alan) bir olaydır.
- $X(g) + İE_1 \longrightarrow X^+(g) + e^-$ $(0 \rightarrow 1+)$

  $İE_1 \rightarrow$ 1. elektronun koparılması için gerekli olan enerji (1. İE)
- $X^+(g) + İE_2 \longrightarrow X^{2+}(g) + e^-$ $(1+ \rightarrow 2+)$

  $İE_2 \rightarrow$ 2. elektronun koparılması için gerekli olan enerji (2. İE)
- $X^{2+}(g) + İE_3 \longrightarrow X^{3+}(g) + e^-$ $(2+ \rightarrow 3+)$

  $İE_3 \rightarrow$ 3. elektronun koparılması için gerekli olan enerji (3. İE)
- İyonlaşma enerjileri arasında $İE_1 < İE_2 < İE_3 < ... < İE_n$ ilişkisi vardır.
- İyonlaşma enerjisi atom çapı ile genellikle ters orantılıdır.
- Aynı periyotta iyonlaşma enerjisi soldan sağa doğru genellikle artar.
- Aynı grupta iyonlaşma enerjisi aşağıdan yukarı artar.



> Aynı periyotta bulunan gruplar arasındaki İE ilişkisi:
> 1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A
> (3 aşağı 5 yukarı😉)

Bu durumun nedeni aynı periyottaki 2A grubu elementlerinin 3A grubu elementlerinden, 5A grubu elementlerinin de 6A grubu elementlerinden küresel simetriden dolayı daha kararlı olmasıdır.

➤ İyonlaşma Enerjisindeki Artışların İncelenmesi

- Bir atomun iyonlaşma enerjisi değerlerine bakılarak elementin grup numarası belirlenebilir.
- İyonlaşma enerjileri arasındaki **en az 3,5 - 4 katlık** ani artış:
- $İE_1$ ile $İE_2$ arasında ise element $\rightarrow$ 1A
- $İE_2$ ile $İE_3$ arasında ise element $\rightarrow$ 2A
- $İE_3$ ile $İE_4$ arasında ise element $\rightarrow$ 3A

Örnek:

	$İE_1$	$İE_2$	$İE_3$	$İE_4$	
X:	495	4560	6900	9540	(kj/mol)
Y:	738	1450	7730	10500	(kj/mol)

X elementinin 1A, Y elementinin ise 2A grubunda olduğu söylenebilir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

$_7N$, $_8O$ ve $_9F$ elementlerinin 1. iyonlaşma enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) N < O < F B) O < N < F C) F < O < N

D) N < F < O E) O < F < N

ÖRNEK 2

A grubu elementlerinden X'in ilk beş iyonlaşma enerjisi değeri kkal/mol cinsinden aşağıda verilmiştir.

$İE_1$	$İE_2$	$İE_3$	$İE_4$	$İE_5$
738	1430	7730	10600	13600

Buna göre, X elementinin temel hâl elektron dizilimi aşağıdaki orbitallerden hangisi ile sonlanır?

A) s^1 B) s^2 C) p^1 D) p^2 E) p^3

ÖRNEK 3

Aynı grupta olduğu bilinen X, Y ve Z elementleri için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan X'tir.
- Atom çapı en büyük olan Z'dir.

Buna göre X, Y ve Z elementlerinin periyodik cetveldeki kesiti aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	A)	B)	C)	D)	E)
	X	Y	Z	X	Z
	Y	Z	Y	Z	X
	Z	X	X	Y	Y

ÖRNEK 4

Aynı periyotta olduğu bilinen elementlerden,

X: Halojen Y: Alkali metal Z: Soygaz

olduğuna göre,

I. Atom numarası en küçük olan Y'dir.
II. 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan Z'dir.
III. Atom çapı en büyük olan X'tir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 5

X^+ ve Y^- iyonlarının elektron dizilimi aşağıda verilmiştir.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

Buna göre X ve Y atomları ile X^+ ve Y^- iyonlarından birer elektron koparmak için gerekli enerjilerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

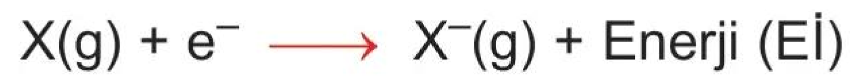
	X ve Y	X^+ ve Y^-
A)	X < Y	$X^+ > Y^-$
B)	X > Y	$X^+ < Y^-$
C)	X < Y	$X^+ < Y^-$
D)	X > Y	$X^+ > Y^-$
E)	X < Y	$X^+ = Y^-$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



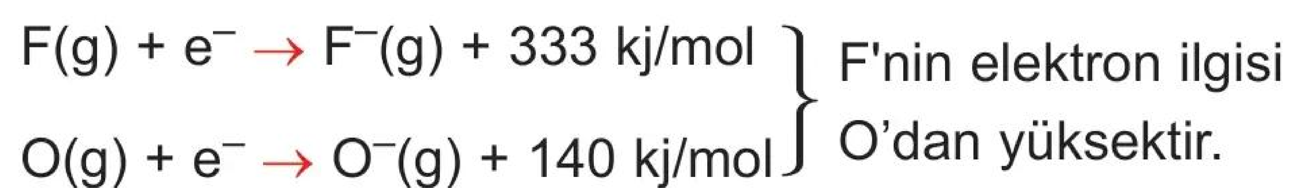
ELEKTRON İLGİSİ

Gaz halindeki nötr bir atomun bir elektron alması sırasındaki enerji değişimine **elektron ilgisi (Eİ)** denir.



$X(g) + e^- \longrightarrow X^-(g) + \text{Enerji (Eİ)}$

- Elektron ilgisi, genellikle ısı veren (ekzotermik) olay olmasına rağmen ısı alan (endotermik) örnekleri de vardır.
- Bir atomun elektron alması sırasında açığa çıkan enerji ne kadar büyükse elektron ilgisi de o kadar büyüktür.



$F(g) + e^- \rightarrow F^-(g) + 333 \text{ kj/mol}$
$O(g) + e^- \rightarrow O^-(g) + 140 \text{ kj/mol}$
} F'nin elektron ilgisi O'dan yüksektir.

- Ametallerin elektron ilgileri yüksek, metallerin ve soygazların düşüktür.

> - Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elektron ilgisi genellikle artar.
> - Bir grupta aşağıdan yukarı doğru gidildikçe elektron ilgisi genellikle artar.

- **İSTİSNA** → Elektron ilgisi en yüksek olan element $_{17}Cl$'dır.

ELEKTRONEGATİFLİK

Kimyasal bir bağı oluşturan atomların bağ elektronlarını kendine çekme yeteneğinin bir ölçüsüne **elektronegatiflik** denir.

- Ametallerin metallere göre iyonlaşma enerjileri ve elektron ilgileri yüksek olduğundan elektronegatiflikleri de yüksektir.
- Elektronegatifliği en yüksek olan 7A grubundaki F(Flor) elementinin değeri 4,0 kabul edilerek diğer elementlerin elektronegatiflikleri buna göre belirlenmiştir.
- Soygazların bağ yapma eğilimleri olmadığından dolayı elektronegatiflik değerlerinden bahsedilemez.

> - Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elektronegatiflik genellikle artar.
> - Bir grupta aşağıdan yukarı doğru gidildikçe elektronegatiflik genellikle artar.

METALİK ÖZELLİK

Metallerin elektron verebilme yeteneğidir.

- Bir metal ne kadar kolay elektron veriyorsa o kadar metalik özelliği yani aktifliği yüksektir.
- Bir metalin atom çapı ne kadar büyükse değerlik elektronlarını o kadar kolay vereceğinden aktifliği yüksek olur.
- Metalik özelliği en fazla olan elementler 1A grubu alkali metalleridir.
- Metal oksitlerde metalin aktifliği ne kadar fazla ise oksidin bazik karakteri o kadar fazladır.

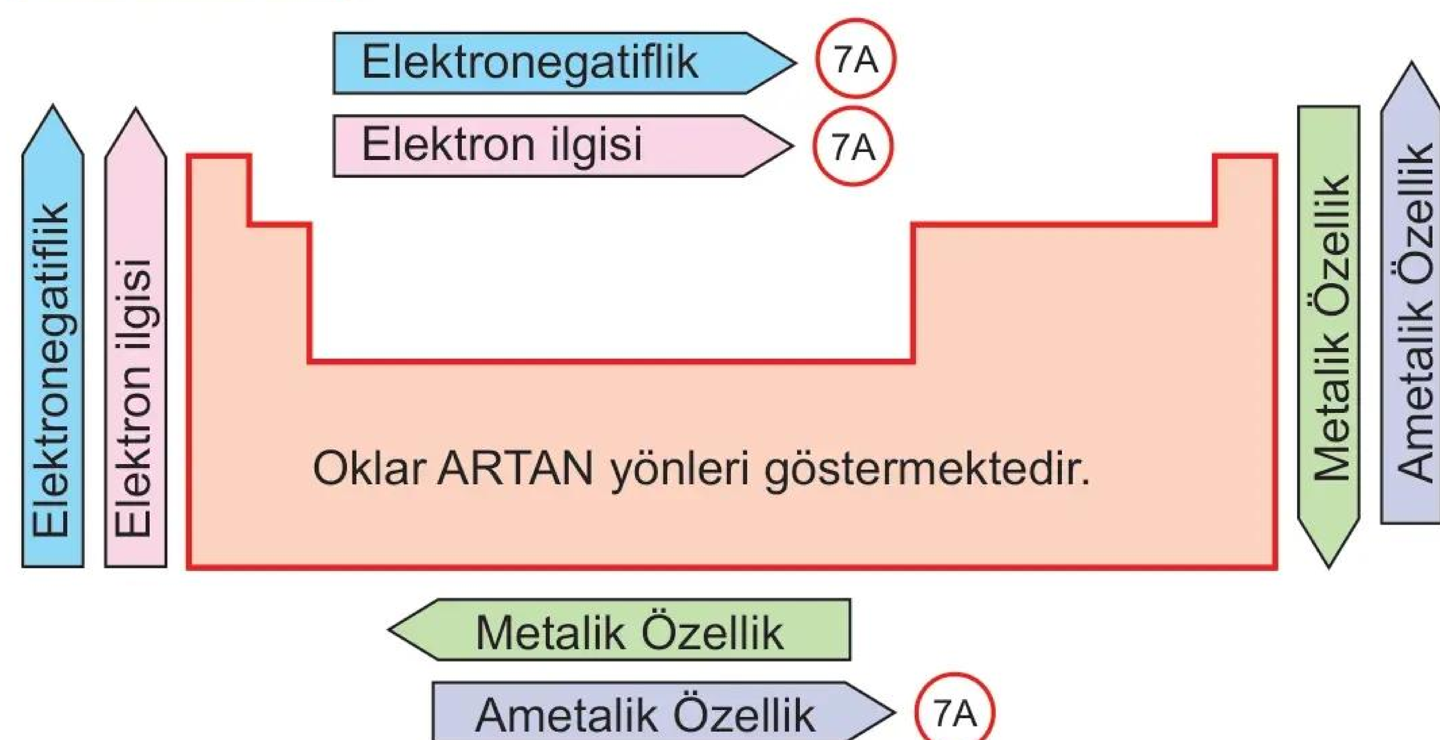
> - Bir periyotta sağdan sola doğru gidildikçe metalik özellik artar.
> - Bir grupta yukarıdan aşağı doğru gidildikçe metalik özellik artar.

AMETALİK ÖZELLİK

Ametallerin elektron alabilme yeteneğidir.

- Bir ametal ne kadar kolay elektron alıyorsa o kadar ametalik özellik yani aktifliği yüksektir.
- Bir ametalin atom çapı ne kadar küçükse elektron almak o kadar kolay olacağından aktifliği yüksek olur.
- Ametalik özelliği en fazla olan elementler 7A grubu halojenleridir.
- Ametal oksitlerin oksijence zengin olanları genellikle asidik özellik gösterir. (SO_3, N_2O_5, CO_2 ...)

> - Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe ametalik özellik artar.
> - Bir grupta aşağıdan yukarı doğru gidildikçe ametalik özellik artar.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

$_{n}X$, $_{n+1}Y$ ve $_{n+2}Z$ elementleri ile ilgili,

I. X soygaz ise Y'nin metalik aktifliği en büyüktür.
II. Y soygaz ise Z'nin elektron ilgisi en büyüktür.
III. Z soygaz ise X'in elektronegatifliği en büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 2

Na Mg
K
O F
Cl

Yukarıdaki periyodik sistemde yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Atom çapı en büyük olan F'dir.
B) K_2O'nun bazik karakteri MgO'dan yüksektir.
C) 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan Cl'dir.
D) Ametalik özelliği en büyük olan O'dur.
E) Elektronegatifliği en büyük olan K'dır.

ÖRNEK 3

Aşağıdaki ametallerden hangisi en aktiftir?

A) $_{1}H$ B) $_{7}N$ C) $_{8}O$ D) $_{9}F$ E) $_{17}Cl$

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$_{4}Be$, $_{12}Mg$ ve $_{20}Ca$ elementleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Birinci iyonlaşma enerjisi en küçük olan Ca'dır.
B) Elektron ilgisi en büyük olan Mg'dir.
C) Elektron dizilimleri ns^2 ile biter.
D) Periyodik sistemde aynı grubun farklı periyotlarında bulunurlar.
E) Metalik özelliği en az olan Be'dir.

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıda bazı element atomlarının Pauling eşeli elektronegatiflikleri verilmiştir.

Element atomu	Elektronegatiflik
Na	0,9
Ag	1,9
Cl	3,0
F	4,0

Buna göre,

I. NaCl bileşiği, AgCl bileşiğinden daha iyoniktir.
II. NaF bileşiğinde kovalent karakter en yüksektir.
III. AgF bileşiği, AgCl bileşiğinden daha iyoniktir.

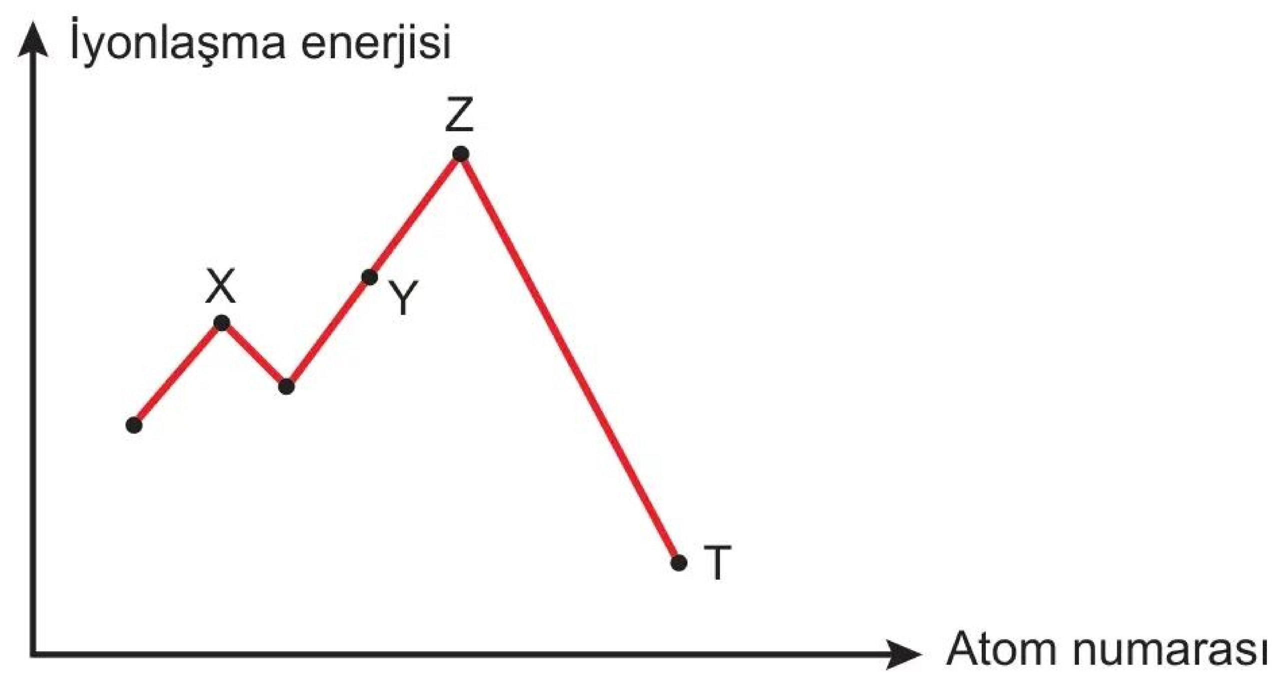
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Periyodik sistemin A gruplarında bulunan elementlerin iyonlaşma enerjilerinin atom numarası ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre X, Y, Z ve T elementleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X, Z ve T küresel simetri özelliği gösterir.
B) Atom çapı en büyük olan T'dir.
C) Elektronegatifliği en büyük olan Y'dir.
D) X'in temel hâl elektron dizilimi ns^2 ile sonlanır.
E) Değerlik elektron sayısı en küçük olan T'dir.

2. Aşağıda X ve Y elementlerinin orbital şemaları verilmiştir.

Element	1s	2s	2p	3s
X	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)(↑↓)(↑)	( )
Y	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)(↑↓)(↑↓)	(↑)

Buna göre,

I. İkisi de temel hâldedir.
II. X'in 1. iyonlaşma enerjisi Y'den büyüktür.
III. X'in atom çapı Y'den küçüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

3. Periyodik sistemin A gruplarında olduğu bilinen X, Y ve Z elementlerinin ilk dört iyonlaşma enerjisi değerleri kj/mol cinsinden aşağıda verilmiştir.

Element	$İE_1$	$İE_2$	$İE_3$	$İE_4$
X	400	2642	3215	5215
Y	212	418	2542	3190
Z	128	846	1410	2180

Buna göre X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Değerlik elektron sayısı en büyük olan Y'dir.
B) X'in elektron verme özelliği Z'den büyüktür.
C) Üçü de küresel simetri özelliği gösterir.
D) X ve Z'nin kimyasal özellikleri benzerdir.
E) X alkali, Y toprak alkali metalidir.

4. **$_7N$, $_{15}P$, $_{33}As$ elementleriyle ilgili,**

I. Aynı grupta bulunurlar.
II. Elektron ilgisi en küçük olan N'dir.
III. Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan As'dir.
IV. Atom yarıçapı en küçük olan N'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve III

ÖSYM - 2013

5. **Periyodik çizelgeyle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

A) Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe elektronegatiflik genellikle artar.
B) Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe elektron sayısı artar.
C) Bir periyotta soldan sağa doğru gidildikçe atom yarıçapı genellikle artar.
D) Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe elektron ilgisi genellikle azalır.
E) Aynı grupta elementlerin iyonlaşma enerjisi yukarıdan aşağıya doğru inildikçe azalırken metalik karakter artar.

ÖSYM - 2013

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. 2. periyotta olduğu bilinen X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Atom numarası en büyük olan X'tir.
- Y'nin atom çapı Z'den büyüktür.

Buna göre X, Y ve Z elementlerinin soldan sağa doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X, Y, Z B) Z, Y, X C) Y, Z, X

D) X, Z, Y E) Y, X, Z

7. Baş grup elementlerinden X ile ilgili aşağıdaki denklemler veriliyor.



$X(g) + 419\ kj \longrightarrow X^{+}(g) + e^{-}$



$X(g) + 3471\ kj \longrightarrow X^{2+}(g) + 2e^{-}$

Buna göre X elementi ile ilgili,

I. 1. iyonlaşma enerjisi 419 kj'dür.
II. 2. iyonlaşma enerjisi 3471 kj'dür.
III. X^{+} iyonu soygaz elektron düzenindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki taneciklerden hangisinin çapı en büyüktür?

A) $_{16}S^{2-}$ B) $_{17}Cl^{-}$ C) $_{18}Ar$

D) $_{19}K^{+}$ E) $_{20}Ca^{2+}$

9. X^{+}, Y^{2+} ve Z^{-} iyonlarının elektron dizilimi $3p^6$ ile sonlanmaktadır.

Buna göre X, Y ve Z element atomları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X ve Y aynı periyottadır.
B) Atom çapı en büyük olan X'tir.
C) Z'nin elektron ilgisi en büyüktür.
D) X'in metalik özelliği Y'den düşüktür.
E) 1. iyonlaşma enerjisi en büyük olan Z'dir.

10.

Element	1s	2s	2p	3s
X	↑↓	↑↓	↑ ↑ ↑	( )
Y	↑↓	↑↓	↑↓ ↑ ↑	( )
Z	↑↓	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑↓	↑

Yukarıda orbital şemaları verilen X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Üçü de temel hâldedir.
B) X'in 1. iyonlaşma enerjisi Y'den büyüktür.
C) X^{3-} iyonunun çapı Z^{+} iyonunun çapından küçüktür.
D) Z'nin hidroksit bileşiğinin sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.
E) Y'nin bağ elektronlarına sahip çıkma eğilimi X'ten büyüktür.

11.

He
F
Na Mg S

Periyodik sistemde yerleri belirtilen elementlerle ilgili,

I. Na_2O'nun bazik karakteri MgO'dan yüksektir.
II. Elektronegatifliği en büyük olan He'dur.
III. S'nin temel hâl elektron dizilimi $2p^4$ ile sonlanır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

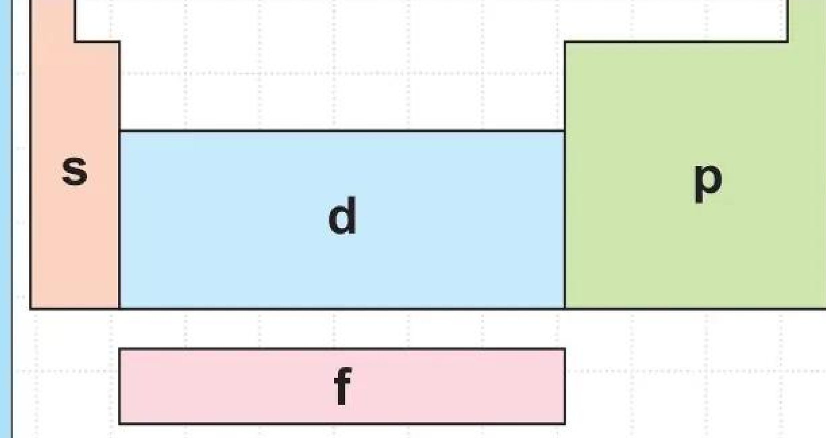
ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



s BLOKU ELEMENTLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Elektron dizilimleri s orbitali ile sonlanır.



1A Grubu (Alkali Metaller)

- $_1$H (Hidrojen) hariç diğerleri metaldir. ($_1$H ☞ Ametal)
- Elektron dizilimleri ns^1 ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 1'dir.
- Bileşiklerinde +1 değerlik alırlar.
- Aktifliği en fazla olan metal grubudur.
- Erime noktaları diğer metallerden daha düşük ve bıçakla kesilebilecek kadar yumuşaktırlar.
- Oda koşullarında su ile tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkarırlar.

2A Grubu (Toprak Alkali Metaller)

- Elektron dizilimleri ns^2 ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 2'dir.
- Bileşiklerinde +2 değerlik alırlar.
- Alkali metallerden sonra en aktif metallerdir.

p BLOKU ELEMENTLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Elektron dizilimleri p orbitali ile sonlanır.

3A Grubu (Toprak Metalleri)

- Elektron dizilimleri ns^2np^1 ile sonlanır.
- B (Bor) yarı metal, diğerleri metaldir.
- Değerlik elektron sayıları 3'tür.
- Bileşiklerinde +3 değerlik alırlar.

4A Grubu

- Elektron dizilimleri ns^2np^2 ile sonlanır.
- C ametal, Si ve Ge yarı metal, Sn ve Pb metaldir.
- Değerlik elektron sayıları 4'tür.
- $_6$C elementi –4 ... +4 arasında değerlik alabilir.

5A Grubu

- Elektron dizilimleri ns^2np^3 ile sonlanır.
- N ve P ametaldir.
- Değerlik elektron sayıları 5'tir.
- Bileşiklerinde –3 ... +5 arasında değerlik alabilirler.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÖRNEK 1

Alkali metallerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) En aktif metal grubudur.

B) Elektron dizilimleri ns^1 ile sonlanır.

C) Bileşiklerinde +2 değerlik alırlar.

D) Değerlik elektron sayıları 1'dir.

E) Oda koşullarında su ile tepkimeye girebilirler.

ÖRNEK 2

ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Periyodik cetvelin IA ve IIA grubu elementleriyle ilgili,

I. IIA grubunda olanlar, elektron dizilişindeki en son s orbitalinden elektron vererek bileşik oluştururlar.

II. IA grubunda, grupta yukarıdan aşağı inildikçe atom yarıçapları küçülür.

III. Her iki gruptaki elementlerin çoğunluğu iyonik bileşik oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2012

ÖRNEK 3

Periyodik sistemin 3. sırasının 2. grubunda yer alan bir element ile ilgili,

I. Atom numarası 12'dir.

II. Elektron dizilimi $3p^2$ ile sonlanır.

III. Bileşiklerinde +2 değerlik alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 4

													C				
	Mg											Al					

Periyodik sistemde yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Mg ve Al metal, C ametaldir.

B) Mg s bloğu, Al ve C p bloğundadır.

C) Değerlik elektron sayıları arasındaki ilişki C > Al > Mg şeklindedir.

D) Al'nin elektron dizilimi $3p^1$ ile sonlanır.

E) C bileşiklerinde sadece –4 değerlik alır.

ÖRNEK 5

Elektron dizilimleri ns^2np^3 ile sonlanan elementler ile ilgili,

I. Değerlik orbitalleri s ve p'dir.

II. Bileşiklerinde –3 ...+5 arasında değerlik alabilirler.

III. Küresel simetri özelliği gösterirler.

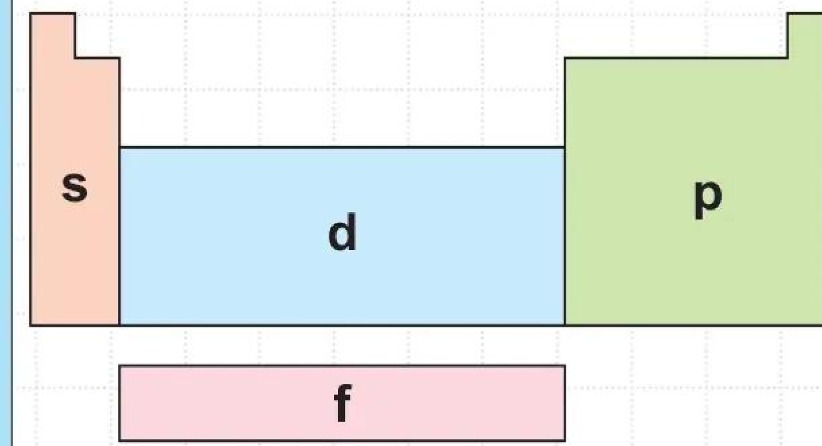
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





6A Grubu

- Elektron dizilimleri ns^2np^4 ile sonlanır.
- O ve S ametaldir.
- Değerlik elektron sayıları 6'dır.
- Bileşiklerinde –2 ... +6 arasında değerlik alabilirler.

7A Grubu (Halojenler)

- Elektron dizilimleri ns^2np^5 ile sonlanır.
- F, Cl, Br ve I ametaldir.
- Değerlik elektron sayıları 7'dir.
- Aktifliği en fazla olan ametal grubudur.
- Bileşiklerinde –1 ... +7 arasında değerlik alabilirler. ($_9F$ bileşiklerinde sadece –1 değerlik alır.)
- Oda koşullarında F ve Cl gaz, Br sıvı, I katı hâldedir.
- Hidrojenli bileşiklerinin sulu çözeltileri asit özelliği gösterir.
- Asitlik kuvveti: HF < HCl < HBr < HI

8A Grubu (Soygazlar)

- Elektron dizilimleri ns^2np^6 ile sonlanır. ($_2He$'nin elektron dizilimi $1s^2$ ile sonlanır.)
- Değerlik elektron sayıları 8'dir. ($_2He$'nin değerlik elektron sayısı 2'dir.)
- Kararlı yapıda olduklarından kimyasal tepkimelere karşı ilgisizdirler.
- Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür.
- Oda koşullarında tümü tek atomlu gaz hâlde bulunur.

d BLOKU ELEMENTLERİ VE ÖZELLİKLERİ

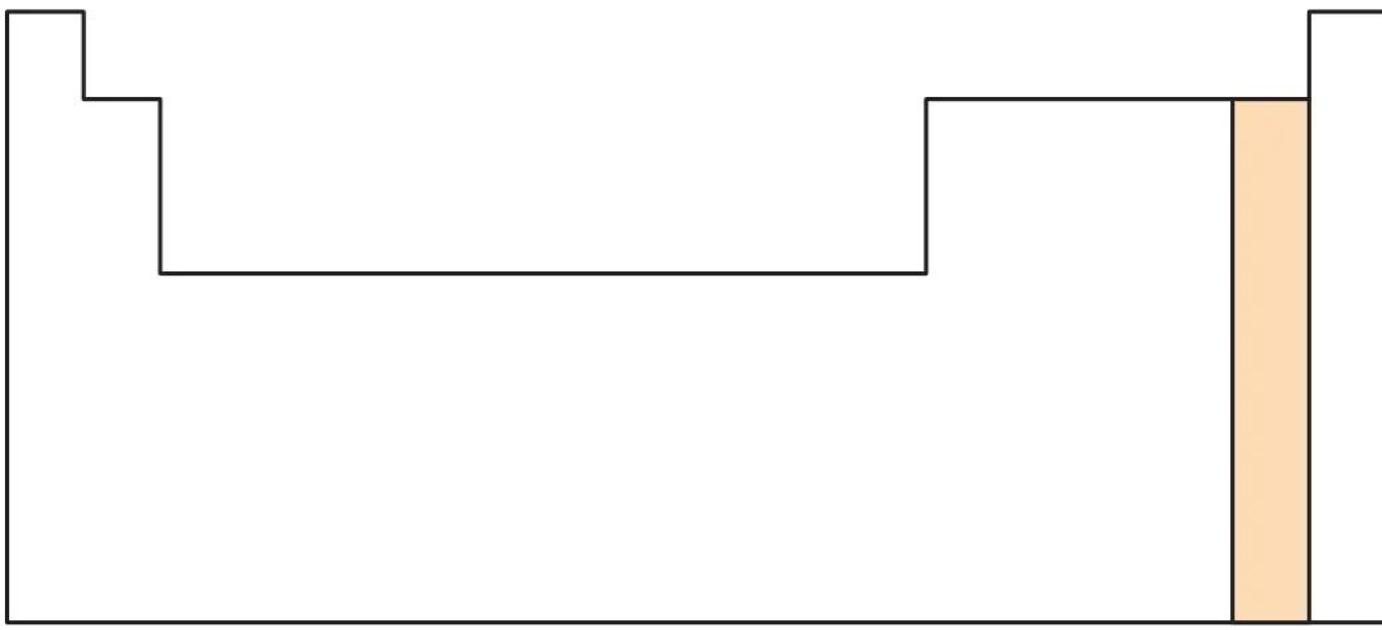
- Elektron dizilimleri d orbitali ile sonlanır.
- Geçiş metalleri olarak bilinirler.
- Bileşiklerinde genellikle birden fazla pozitif değerlik alabilirler.
- Elektriği en iyi ileten metaller bu bloktadır.
- Oda koşullarında Hg hariç diğerleri katı hâldedir.
- 4. periyottan itibaren her periyotta bulunurlar.

f BLOKU ELEMENTLERİ VE ÖZELLİKLERİ

- Elektron dizilimleri f orbitali ile sonlanır.
- İç geçiş metalleri olarak bilinirler.
- f bloku metallerinin 1. yatay sırasına lantanitler, 2. yatay sırasına aktinitler adı verilir.
- Isı ve elektriği iyi iletirler.
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Lantanitlerden Pm elementi ve tüm aktinitler radyoaktif özelliğe sahiptir.
- Kimyasal özellikleri birbirine çok benzerdir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÖRNEK 1



Periyodik sistemde taralı bölgede yer alan elementlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) p bloğunda bulunurlar.

B) Aktifliği en az olan ametal grubudur.

C) Hidrojenli bileşiklerinin sulu çözeltisi asit özelliği gösterir.

D) Oda koşullarında katı, sıvı ve gaz hâlde bulunan örnekleri vardır.

E) Kararlı bileşiklerinde –1 değerlik alırlar.

ÖRNEK 2

Aşağıda atom numarası verilen elementler için verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

	Element	Bilgi
A)	$_{8}O$	p bloğunda bulunur.
B)	$_{10}Ne$	Oda koşullarında tek atomlu gaz hâlde bulunur.
C)	$_{26}Fe$	Elektron dizilimi d orbitali ile sonlanır.
D)	$_{17}Cl$	Geçiş metalidir.
E)	$_{16}S$	Bileşiklerinde –2 ... +6 arasında değerlik alabilir.

ÖRNEK 3

$_{25}Mn$ elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alabilir.

B) p bloğunda bulunur.

C) Isı ve elektriği iletmez.

D) Oda koşullarında sıvı hâlde bulunur.

E) Değerlik elektron sayısı 5'tir.

ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Elementlerin periyodik çizelgedeki yerleri ve elektron dizilimleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Potasyum ($_{19}K$), 1A grubunda yer alır.

B) Kalsiyumun ($_{20}Ca$) elektron dizilimi ns^2 ile sonlanır.

C) Karbon ($_{6}C$), 4A grubunda yer alır.

D) Kükürdün ($_{16}S$) elektron dizilimi $ns^2\ np^2$ ile sonlanır.

E) Argon ($_{18}Ar$), 8A grubu elementidir.

ÖSYM - 2015

ÖRNEK 5

F
S Ar
Ni
Sm

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Ni, küresel simetri özelliği gösterir.

B) S, metaldir.

C) Sm, elektron dizilimi d orbitali ile sonlanır.

D) F, bileşiklerinde sadece –1 değerlik alır.

E) Ar, kararsız yapıya sahiptir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.

C
Si
Ge
Sn
Pb

Yandaki kesitte gösterilen 4A grubu elementleri ile ilgili,

I. C ametal, Si ve Ge yarı metal, Sn ve Pb metaldir.
II. Elektron dizilimleri np^2 ile sonlanır.
III. Değerlik elektron sayıları 4'tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2.

Yukarıdaki periyodik çizelgede verilen elementlerle ilgili,

I. Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan Ne'dir.
II. Al, bir p bloku elementidir.
III. Sc, bir d bloku elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2015

3. **İlk dört iyonlaşma enerjisi sırası ile,**

418, 3052, 4410, 5900 kj/mol

şeklinde olan A grubundaki bir element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Periyodik sistemin s bloğunda bulunur.
B) Toprak alkali metaldir.
C) Küresel simetri özelliği gösterir.
D) Oda koşullarında su ile tepkimeye girdiğinde H_2 gazı açığa çıkarır.
E) +1 yüklü iyonu soygaz elektron düzenindedir.

4.

Periyodik sistemin s bloğunda yer alan bir element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Metaldir.
B) Elektron dizilimleri ns^1 ile sonlanır.
C) Değerlik elektron sayısı 2'dir.
D) Küresel simetri özelliği gösterir.
E) Bileşiklerinde +2 değerlik alır.

ÜçDörtBeş

5. Bir element atomunun açısal momentum kuantum sayıları (ℓ) ve bu kuantum sayılarına sahip orbitallerin içerdiği toplam elektron sayıları aşağıda verilmiştir.

ℓ	Toplam elektron sayısı
0	6
1	11

Buna göre bu element ile ilgili,

I. Atom numarası 17'dir.
II. Halojendir.
III. p bloğunda bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. $_{10}$**Ne elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Oda koşullarında katı hâlde bulunur.

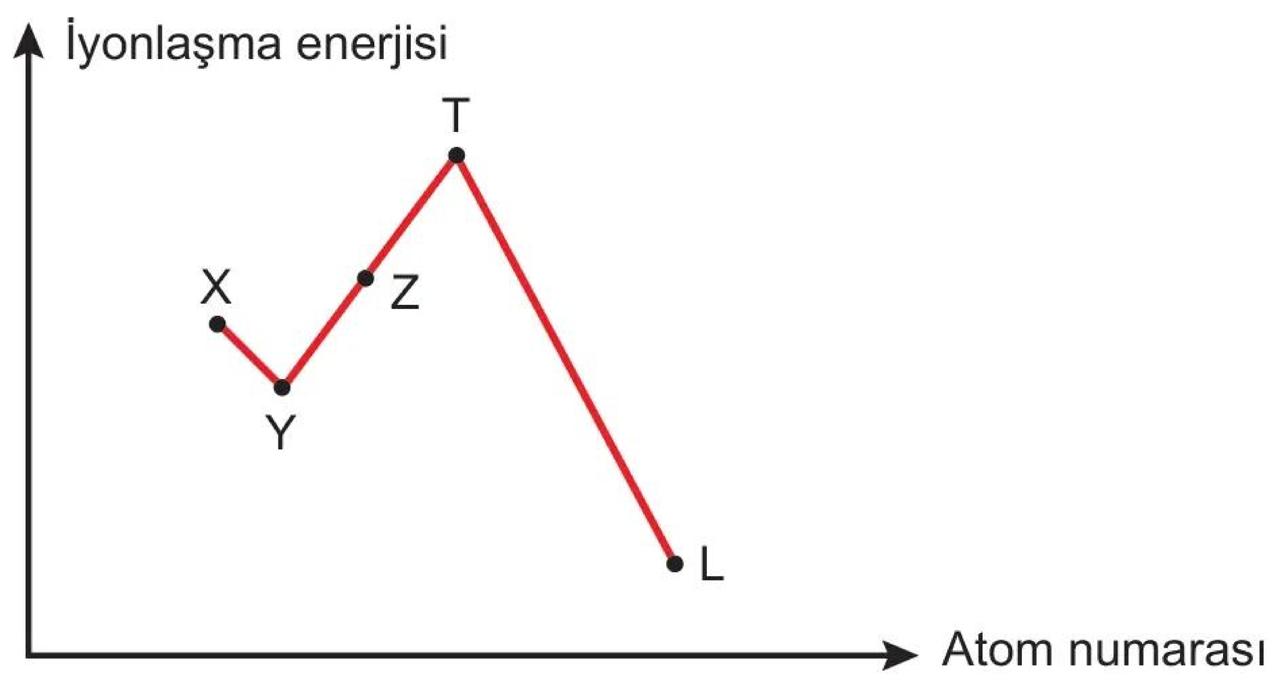
B) Değerlik elektron sayısı 8'dir.

C) Kimyasal tepkimelere karşı ilgisizdir.

D) Erime ve kaynama noktası çok düşüktür.

E) Doğada monoatomik yapıda bulunur.

7. Periyodik cetvelin A gruplarında bulunan bazı elementlerin iyonlaşma enerjilerinin atom numaraları ile değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre X, Y, Z, T ve L elementleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X, bileşiklerinde –3 ...+5 arasında değerlik alabilir.

B) Y, değerlik elektron sayısı 6'dır.

C) Z, hidrojenli bileşiğinin sulu çözeltisi baz özelliği gösterir.

D) T, kararlı yapıdadır.

E) L, bileşiklerinde +1 değerlik alır.

8. Toprak metalleri ile ilgili,

I. Periyodik sistemin d bloğunda bulunur.

II. Elektron dizilimleri ns^2 np^1 ile sonlanır.

III. Bileşiklerinde –3 değerlik alırlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Periyodik sistemin 4. periyodunun 3. sırasında yer alan elementle ilgili,

I. Geçiş metalidir.

II. Elektrik ve ısıyı iyi iletir.

III. Atom numarası 21'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III


ÜçDörtBeş

10. Bir atomun açısal momentum kuantum sayıları ve bu kuantum sayılarının içerdiği toplam elektron sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)	Toplam elektron sayısı
0	8
1	17
2	10

Buna göre, bu element ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Atom numarası 35'tir.

B) Halojendir.

C) p bloğundadır.

D) Bileşiklerinde yalnızca –1 değerlik alır.

E) Doğada diatomik yapıda bulunur.

ÖDEVİNİZ AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
16., 17., 18. ve 19. sayfalardaki Ödev Testi - 4-A, 4-B

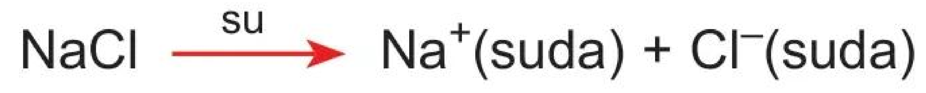
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İYON YÜKÜ VE YÜKSELTGENME BASAMAĞI

➤ **İyon Yükü:** Elektron alışverişinin net olduğu iyonik bağlı bileşiklerde atomun sahip olduğu elektriksel yüktür.

- İyonik bileşikler suda iyonlarına ayrışarak çözündüğü için iyonlar sulu ortamda serbest kalır. Örneğin,



$$NaCl \xrightarrow{su} Na^{+}(suda) + Cl^{-}(suda)$$

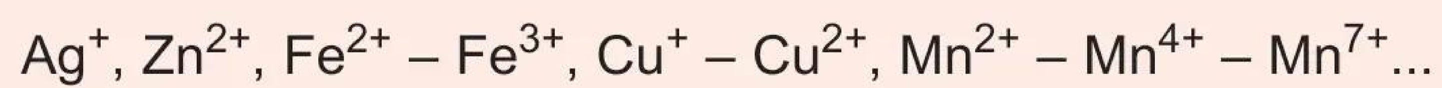
Sodyum için iyon yükü +1, klor için iyon yükü –1 ifadeleri kullanılabilir.

➤ **Yükseltgenme Basamağı:** Kovalent bağlı bileşiklerde ise iyon yükü kavramı yerine yükseltgenme basamağı kavramı kullanılması daha uygundur. Çünkü bu bileşiklerde elektron alışverişi değil, elektronların ortaklaşa kullanılması söz konusudur.

- Örneğin SO_3 bileşiğinde kükürtün yükseltgenme basamağı +6, oksijenin yükseltgenme basamağı ise –2'dir.

YÜKSELTGENME BASAMAĞININ BULUNMASI

- Na, Mg, Cl_2, O_2, P_4 gibi serbest element durumundaki atomların yükseltgenme basamağı 0'dır.
- Bileşiklerde atomların yükseltgenme basamakları toplamı 0'dır.
- Çok atomlu iyonlarda atomların yükseltgenme basamakları toplamı iyon yüküne eşittir.
- 1A grubu metalleri (Li, Na, K...) bileşiklerinde +1 değerlik alır.
- 2A grubu metalleri (Mg, Ca, Ba...) bileşiklerinde +2 değerlik alır.
- 3A grubu metalleri (Al, ...) bileşiklerinde +3 değerlik alır.
- Hidrojen ($_1H$), metallerle yaptığı bileşiklerde (–1), ametallerle yaptığı bileşiklerde (+1) değerlik alır.
- Oksijen ($_8O$), oksitlerinde (–2), peroksitlerinde (–1), $_9F$ ile oluşturduğu OF_2 bileşiğinde ise +2 değerlik alır.
- 4A grubu elementleri –4...+4 arasında değerlik alabilir.
- 5A grubu elementleri –3...+5 arasında değerlik alabilir.
- 6A grubu elementleri –2...+6 arasında değerlik alabilir.
- 7A grubu elementleri –1...+7 arasında değerlik alabilir. Ancak $_9F$, tüm bileşiklerinde –1 değerlik alır.
- d bloğu elementleri genellikle birden fazla pozitif değerlik alır. (Ag ve Zn hariç)



Ag^{+}, Zn^{2+}, Fe^{2+} – Fe^{3+}, Cu^{+} – Cu^{2+}, Mn^{2+} – Mn^{4+} – Mn^{7+}...

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Aşağıda atom numaraları verilen elementlerden hangisinin karşısında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması mümkün değildir?

	Element	Yükseltgenme Basamağı
A)	$_{13}Al$	3+
B)	$_{8}O$	2–
C)	$_{11}Na$	1+
D)	$_{15}P$	6+
E)	$_{17}Cl$	5+

ÖRNEK 2

	Bileşik	Yükseltgenme Basamağı
I.	$\underline{S}O_3$	6+
II.	$\underline{Fe}Cl_2$	2+
III.	$Na_2\underline{C}O_3$	4–

Yukarıda verilen bileşiklerden hangilerinde altı çizili atomun yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 3

Aşağıdaki taneciklerden hangisinde altı çizili atomun yükseltgenme basamağı en küçüktür?

A) $Na\underline{N}O_3$ B) $\underline{Cr}_2O_7^{2-}$ C) $H_2\underline{S}O_4$

D) $\underline{C}O_3^{-2}$ E) $K\underline{Mn}O_4$

ÖRNEK 4

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde altı çizili elementin aldığı değerliği ifade etmek için verilen kavram uygun değildir?

	Bileşik	Kavram
A)	$\underline{Ca}Cl_2$	İyon yükü
B)	$\underline{N}_2O_5$	Yükseltgenme basamağı
C)	$Al_2\underline{S}_3$	İyon yükü
D)	$Na_2\underline{C}O_3$	Yükseltgenme basamağı
E)	$Mg\underline{S}O_4$	İyon yükü

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde, kükürt atomunun yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

($_{1}H$, $_{8}O$, $_{9}F$, $_{11}Na$, $_{16}S$, $_{20}Ca$)

A) SO_2 B) SO_3 C) SF_6

D) $NaHSO_4$ E) $CaSO_4$

AYT - 2021

ÖRNEK 6 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki bileşiklerde altı çizili element atomlarından hangisinin yükseltgenme basamağı, karşısında yanlış verilmiştir?

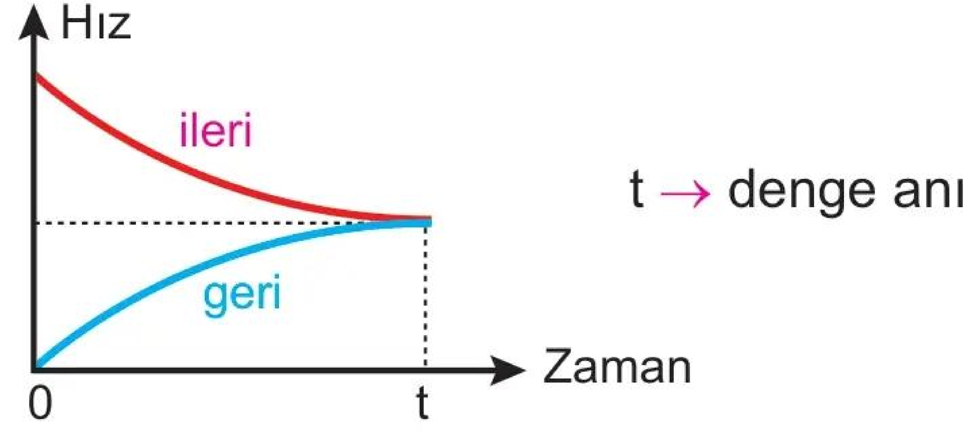
($_{1}H$, $_{7}N$, $_{8}O$, $_{11}Na$, $_{12}Mg$, $_{13}Al$, $_{15}P$, $_{17}Cl$, $_{20}Ca$)

	Bileşik	Yükseltgenme basamağı
A)	$Na_3\underline{P}O_4$	+5
B)	$H\underline{N}O_3$	+5
C)	$Ca\underline{O}$	–2
D)	$Mg\underline{Cl}_2$	–1
E)	$\underline{Al}_2O_3$	+2

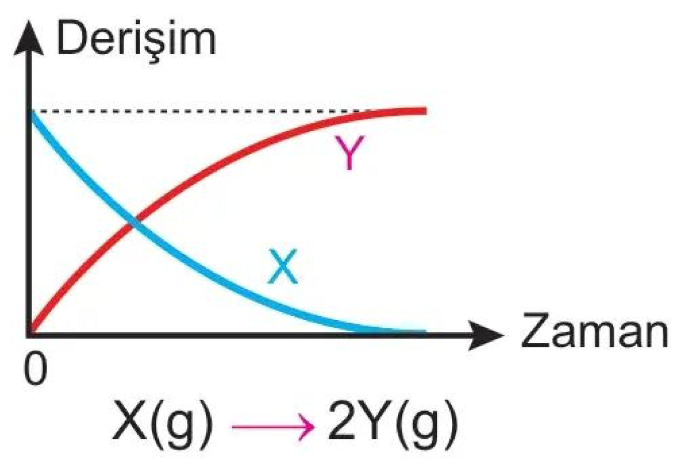
ÖSYM - 2017



- Kapalı bir sistemde ve sabit sıcaklıkta gerçekleşen çift yönlü (tersinir) tepkimelere **denge tepkimeleri** denir.
- **Denge tepkimelerinde,**
  - Denge anında ileri hız geri hıza eşittir.

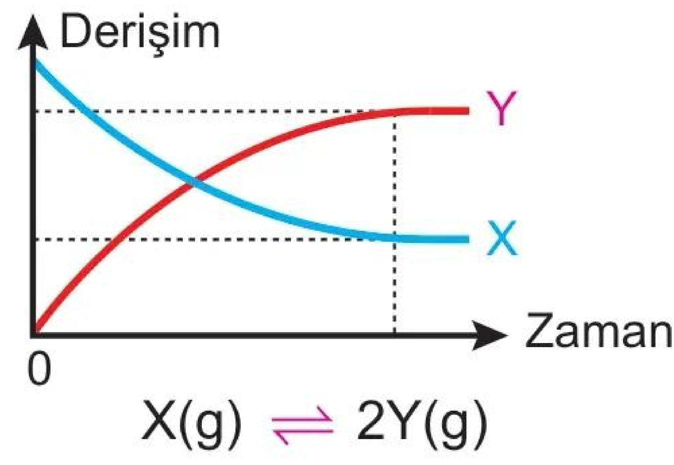


  - Reaktiflerde tamamen tükenme olmaz. (Tam verim olmaz)



X(g) ⟶ 2Y(g)

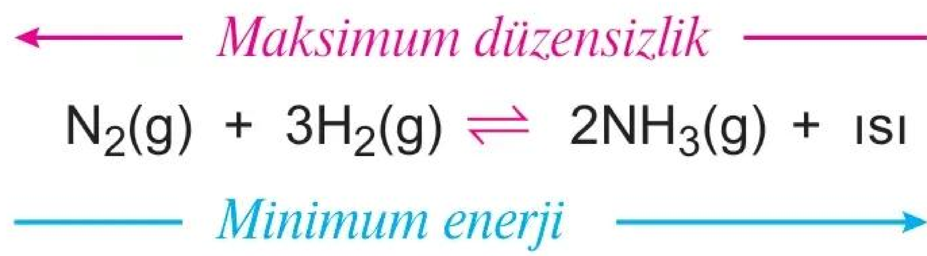
Denge tepkimesi değildir. ✗



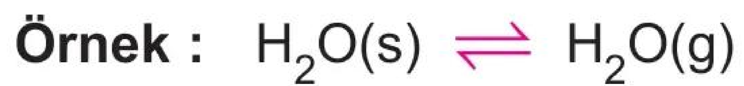
X(g) ⇌ 2Y(g)

Denge tepkimesidir. ✓

  - Denge anında maddelerin derişimi, sıcaklık ve basınç sabittir.
  - Denge dinamiktir. Gözlenebilir (makroskopik) olaylar dursa da gözlenemeyen (mikroskopik) olaylar devam eder.
  - Maksimum düzensizlik ile minimum enerji eğilimi birbirini genellikle zıt yönde destekler.

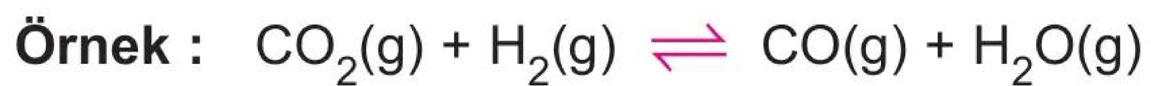


- **Fiziksel Denge :** Belirli koşullarda maddenin farklı fiziksel halleri arasında kurulan dengedir.



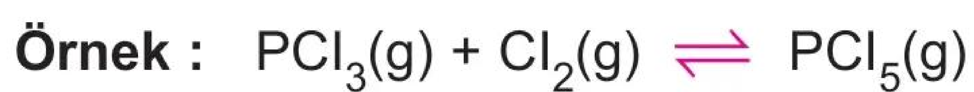
Örnek : $H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$

- **Kimyasal Denge :** Belirli koşullarda kimyasal değişimleri gösteren denge tepkimeleridir.



Örnek : $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$

- **Homojen Denge :** Tepkimedeki tüm maddelerin fiziksel hallerinin aynı olduğu denge tepkimeleridir.



Örnek : $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$

- **Heterojen Denge :** Tepkimedeki maddelerden en az birinin fiziksel halinin farklı olduğu denge tepkimeleridir.



Örnek : $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijen elementinin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?**

A) H_2O
B) CaO_2
C) SO_3
D) Fe_2O_3
E) N_2O_5

2. **$NaBrO_3$ bileşiğinde Br atomunun yükseltgenme basamağı kaçtır?**

A) 1–
B) 2+
C) 5+
D) 6+
E) 7+

3. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde metalin aldığı yükseltgenme basamağı en büyük değere sahiptir?**

A) Al_2O_3
B) $CaCl_2$
C) K_2O
D) FeO
E) Na_3N

4. **Aşağıdaki elementlerden hangisi bileşiklerinde her zaman aynı değerliği alır?**

A) $_7N$
B) $_8O$
C) $_9F$
D) $_{17}Cl$
E) $_{26}Fe$

5. **Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde azotun (N) değerliği 5+'dir?**

A) AlN
B) NH_3
C) HNO_2
D) NF_3
E) HNO_3

ÜçDörtBeş

6. Nötron sayısı 48 olan bir element atomunun temel hâldeki elektron dizilişi $5s^1$ ile bitmektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Element atomunun kütle numarası 85'tir.
B) Element atomunun p orbitallerinin hepsi tam doludur.
C) Element, periyodik cetvelin VA grubundadır.
D) Element atomunun bileşiklerinde yükseltgenme basamağı +1'dir.
E) Element atomunun s orbitallerinde toplam 9 elektron vardır.

ÖSYM - 2012

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. **Elektron dizilimi,**



şeklinde olan bir atom aşağıdaki yükseltgenme basamaklarından hangisine sahip olamaz?

A) –2 B) –1 C) +3 D) +5 E) +7

8.
I. Mg_3N_2
II. NO_3^-
III. N_2O_3

Yukarıda verilen taneciklerdeki azot (N) atomlarının yükseltgenme basamakları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I < II < III B) II < III < I C) III < II < I
D) I < III < II E) III < I < II

9. **Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinde altı çizili atomun yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	Yükseltgenme basamağı
A)	$KClO_4$ (Cl)	+7
B)	$NaNO_3$ (N)	+5
C)	AlH_3 (H)	+1
D)	$Ca_3(PO_4)_2$ (P)	+5
E)	$MgSO_4$ (S)	+6

10. Aşağıda bazı elementlerin temel hâl elektron dizilimi verilmiştir.

Element	Elektron dizilimi	Yükseltgenme basamağı
Sc	$[Ar]\ 4s^2\ 3d^1$	3+
V	$[Ar]\ 4s^2\ 3d^3$	6+
Mn	$[Ar]\ 4s^2\ 3d^5$	2+

Buna göre hangilerinin karşısında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması beklenmez?

A) Sc B) V C) Mn
D) Sc ve V E) V ve Mn

11.

K Mg Cu N S

Yukarıdaki periyodik cetvelde yerleri belirtilen elementlerden hangisinin karşısında verilen yükseltgenme basamağına sahip olması beklenmez?

	Element	Yükseltgenme basamağı
A)	K	1+
B)	Mg	2+
C)	Cu	1+
D)	N	4–
E)	S	6+

12. MgX_2O_7 ile $(XO_4)^n$ taneciklerindeki X elementinin yükseltgenme basamağı birbirine eşittir.

Buna göre, n değeri kaçtır? ($_{12}Mg$, $_8O$)

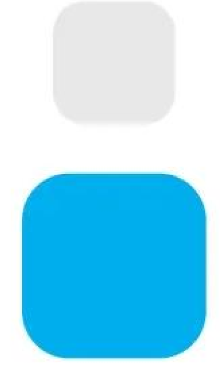
A) 3– B) 2– C) 1– D) 1+ E) 2+

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 02.

Video



GAZLAR

- GAZLARIN ÖZELLİKLERİ
- GAZ YASALARI
- İDEAL GAZ YASASI
- GAZLARDA KİNETİK TEORİ
- GAZ KARIŞIMLARI
- GERÇEK GAZLAR

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



GAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Maddenin en düzensiz halidir.
- Tanecikleri arasındaki çekim kuvvetleri, katı ve sıvılara göre çok azdır.
- Molekülleri arasındaki etkileşim çok az olduğundan moleküller birbirinden bağımsız hareket eder.
- Bulundukları kabı tamamen kapladıklarından hacimleri kabın hacmine eşittir.
- Yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıvılaştırılabilirler.
- Birbirleri ile her oranda karışarak homojen karışım oluştururlar.
- Yoğunlukları katı ve sıvılara göre daha düşüktür.
- Gaz molekülleri öteleme, dönme ve titreşim hareketleri yapabilir. (Tek atomlu gazlar sadece öteleme hareketi yapar.)

GAZLARI NİTELEYEN BÜYÜKLÜKLER

Basınç (P)

- Gaz tanecikleri hem birbirlerine hem de bulundukları kabın yüzeyine çarparak bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvete **gaz basıncı** denir.
- Gaz basıncı; gazın hacmine, miktarına ve sıcaklığına bağlıdır.
- Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçen aletlere manometre, açık hava basıncını ölçen aletlere de barometre denir.
- Basınç Birimleri: 1 atm = 76 cmHg = 760 mmHg   1 mmHg = 1 Torr

Hacim (V)

- Gazların hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir.
- Hacim Birimleri: 1 L = 1 dm^3 = 1000 mL = 1000 cm^3

Mol Sayısı (n)

- Gazlarda madde miktarı mol sayısı ile ifade edilir.

$n = \frac{m}{M_A}$	$n = \frac{\text{Tanecik sayısı}}{6{,}02 \cdot 10^{23}}$

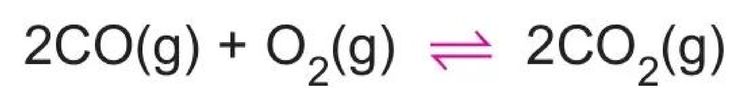
Sıcaklık (T)

- Sıcaklık, bir maddenin taneciklerinin sahip olduğu ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüsüdür. Termometre ile ölçülür. Sıcaklık birimi olarak genellikle °C (Celcius) ve K (Kelvin) kullanılır.

$$T = t(°C) + 273$$

- Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır.





$2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$

273°C'de 5 L'lik bir kapta 2 mol CO, 4 mol O_2 ve 4 mol CO_2 gazları yukarıdaki denkleme göre dengededir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabitinin (K_p) değeri kaçtır?

A) 5 B) $\frac{5}{22,4}$ C) 112 D) $\frac{5}{44,8}$ E) 224



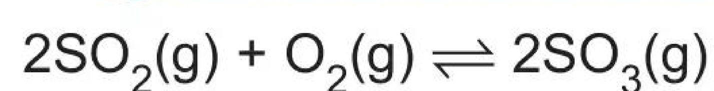
273°C'de gerçekleştirilen,

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

tepkimesinin derişimler cinsinden denge sabiti (K_c) 22,4 olduğuna göre kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

A) $\frac{1}{89,6}$ B) 89,6 C) $\frac{1}{44,8}$

D) 44,8 E) $\frac{1}{22,4}$



$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

tepkimesinin 1000 K'de K_c değeri $2,8 \times 10^2$ olduğuna göre, aynı sıcaklıktaki K_p değeri nedir?

A) $\frac{2,8 \times 10^2}{82}$ B) $2,8 \times 10^2 \times 82$

C) $\frac{2,8 \times 10^2}{(82)^2}$ D) $2,8 \times 10^2 \times (82)^2$

E) $2,8 \times 10^2$

ÖSYM - 2012



$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta 4 mol N_2O_4 gazı alınarak başlatılıyor. Sistem dengeye geldiğinde kapta toplam 5 mol gaz karışımı ve gazların toplam basıncının 10 atm olduğu belirleniyor.

Buna göre, tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabitinin (K_p) değeri kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{5}{8}$ E) $\frac{4}{3}$



$X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g) + \text{ısı}$

tepkimesinin 25°C'de derişimler cinsinden denge sabitinin (K_c) sayısal değeri 1'dir.

Buna göre, 25°C'de dengede olan tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) $[XY]^2 = [X_2][Y_2]$

B) $K_p = K_c$

C) $k_i = k_g$

D) $[XY] = [X_2] = [Y_2]$

E) $Ea_i < Ea_g$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



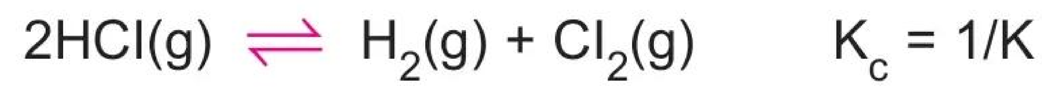
KİMYASAL TEPKİMELERLE DENGE SABİTİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

- Bir denge tepkimesi ters çevrilirse denge sabiti de ters çevrilir.



$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g) \qquad K_c = K$



$2HCl(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Cl_2(g) \qquad K_c = 1/K$

- Bir denge tepkimesi herhangi bir katsayı ile çarpılırsa bu katsayı denge sabitine üs olarak yazılır.



$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \qquad K_c = K$



$2N_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons 4NH_3(g) \qquad K_c = (K)^2$

- Bir denge tepkimesi birden fazla denklemin toplamından oluşuyorsa net tepkimenin denge sabiti diğer tepkimelerin denge sabitleri çarpımına eşittir.



$A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons \cancel{2C}(g) \qquad K_1$



$\cancel{2C}(g) + B(g) \rightleftharpoons 2D(g) \qquad K_2$



$A(g) + 3B(g) \rightleftharpoons 2D(g) \qquad K_3 = K_1 \cdot K_2$

DENGE KESRİ (Q)

- Tepkimenin herhangi bir anındaki madde derişimleri, denge bağıntısında yerine yazıldığında elde edilen değere **denge kesri (Q_c)** denir.

- Herhangi bir andaki denge kesri (Q_c) hesaplanarak gerçek denge sabiti (K_c) ile karşılaştırılır ve tepkimenin dengede olup olmadığı anlaşılabilir.

  - $Q_c = K_c$ ise tepkime dengededir.
  - $Q_c < K_c$ ise sistem dengeye ulaşmak için ürünler yönünde ilerler.
  - $Q_c > K_c$ ise sistem dengeye ulaşmak için girenler yönünde ilerler.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Gazların genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Gaz molekülleri arasındaki etkileşim yok denecek kadar az olduğu için tanecikler birbirinden bağımsız hareket eder.

B) Kapalı kaplardaki gaz basıncını ölçmek için barometre kullanılır.

C) Bulundukları kabı tamamen doldurduklarından hacimleri kabın hacmine eşittir.

D) Birbirleri ile her oranda karışarak homojen karışım oluştururlar.

E) Sıkıştırılabilme özellikleri olduğundan yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sıvılaştırılabilirler.

ÖRNEK 2

Aşağıda verilen eşitliklerden hangisi yanlıştır?

A) 1,5 atm = 114 cmHg

B) 76 cmHg = 760 Torr

C) 500 mL = 0,5 L

D) 0,1 dm^3 = 100 L

E) 38 Torr = 0,05 atm

ÖRNEK 3

Açık hava basıncını ölçen aletlere barometre denir.

Bir barometredeki sıvının yüksekliği aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

A) Sıvı yoğunluğu

B) Sıcaklık

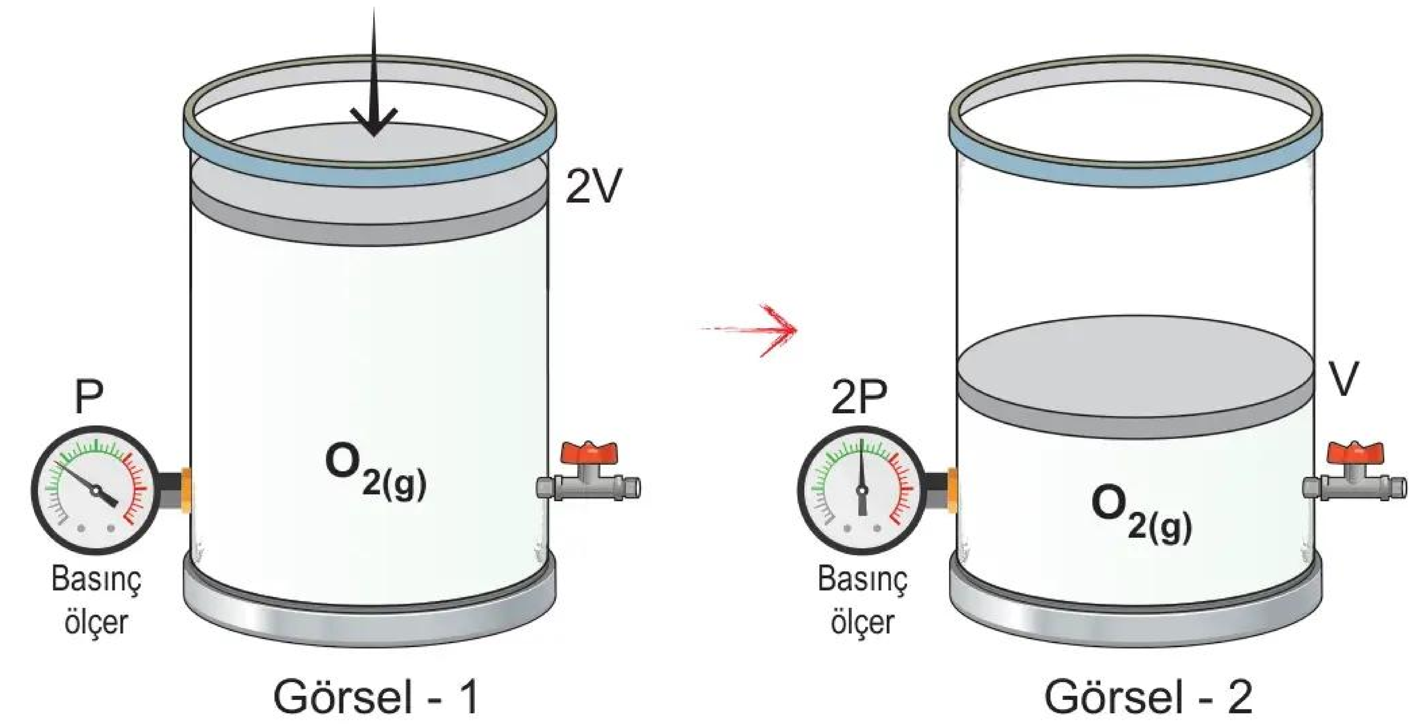
C) Ölçümde kullanılan borunun yarıçapı

D) Sıvının üzerinde gaz olup olmaması

E) Ölçüm yapılan yerin yükseltisi

ÖRNEK 4

Görsel - 1'deki pistonlu kapta bulunan O_2 gazının hacmi, sabit sıcaklıkta yarıya indirildiğinde Görsel - 2'deki durum oluşuyor.



Görsel - 1 Görsel - 2

Buna göre, bu gözlemden aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?

A) Gaz molekülleri arasında büyük boşluklar vardır.

B) Gazlar, bulundukları kabın şeklini ve hacmini alır.

C) Gazlar sıkıştırılabilme özelliğine sahiptir.

D) Sabit sıcaklıkta belirli miktardaki bir gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır.

E) Sabit sıcaklıkta hacmi küçülen gazların molekül hızı artar.

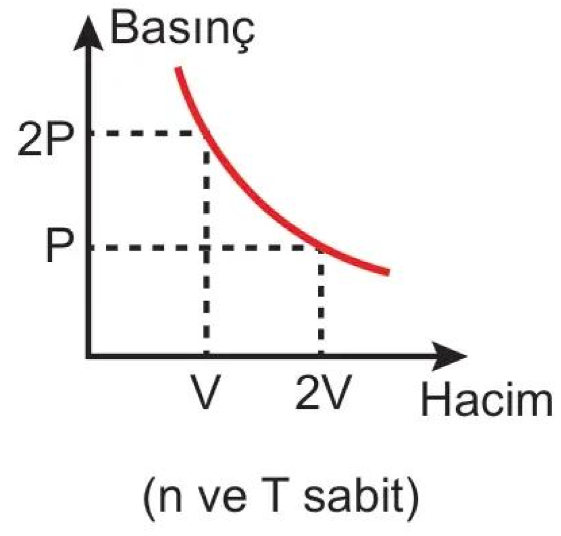
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



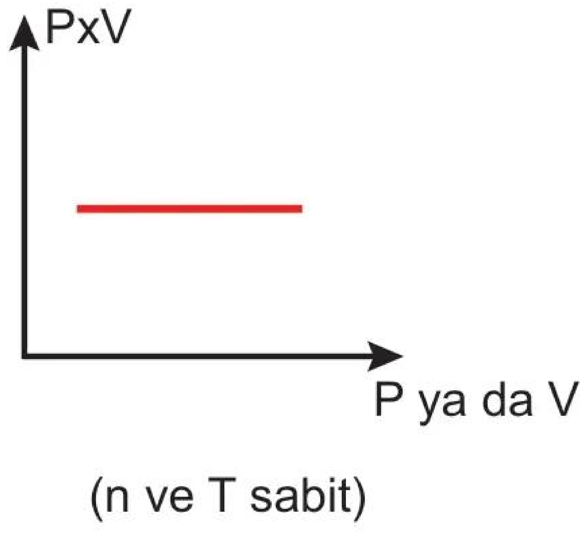
BOYLE YASASI (BASINÇ – HACİM İLİŞKİSİ)

Sabit sıcaklıkta bir miktar gazın basıncı ile hacmi ters orantılıdır.

Sabit n ve T'de → $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$



(n ve T sabit)

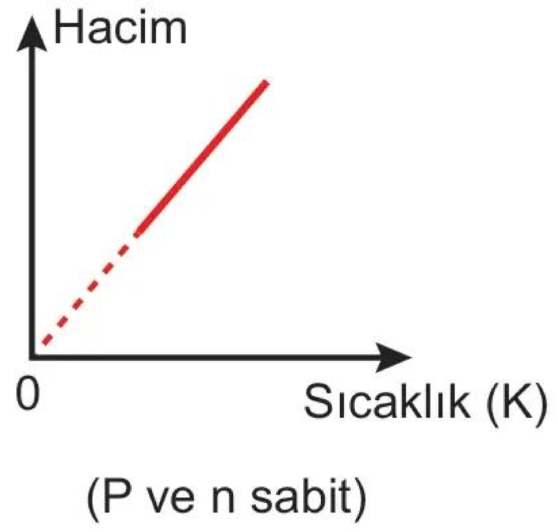


(n ve T sabit)

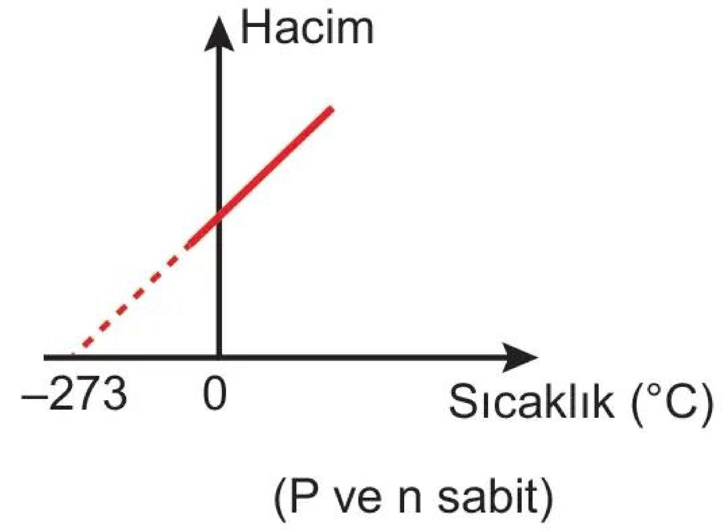
CHARLES YASASI (HACİM – SICAKLIK İLİŞKİSİ)

Sabit basınçta bir miktar gazın mutlak sıcaklığı ile hacmi doğru orantılıdır.

Sabit P ve n'de → $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$



(P ve n sabit)



(P ve n sabit)

> ❗ İki grafik arasındaki sıcaklık birimi farkına dikkat edelim

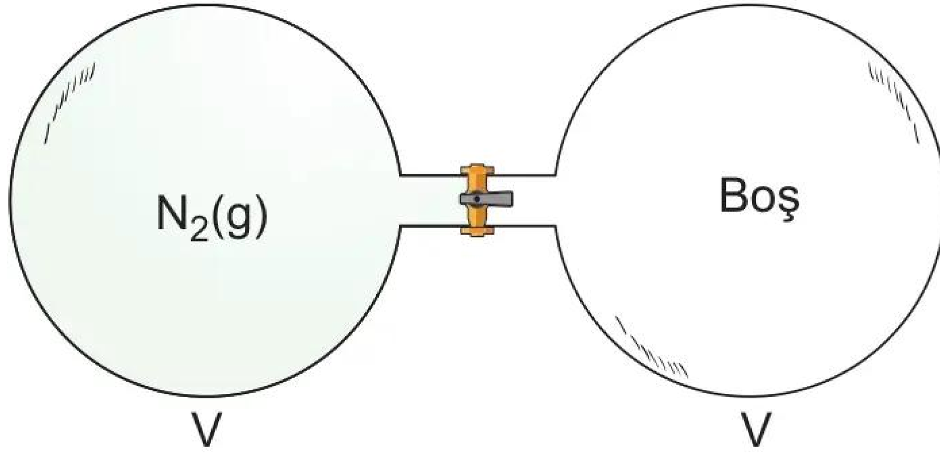
DİP NOT

Birim hacimdeki tanecik sayısı $\frac{n}{V}$ oranı ile doğru orantılıdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta musluk açılıp yeterince beklenildiğinde N_2 gazı ile ilgili,

I. Hacmi iki katına çıkar.

II. Basıncı yarıya iner.

III. PV çarpımı değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2

200 mmHg basıncında 10 L hacmindeki bir gaz örneği sabit sıcaklıkta 2 L hacmindeki bir tüpe sıkıştırılırsa basıncı kaç cmHg olur?

A) 100 B) 200 C) 500 D) 800 E) 1000

ÖRNEK 3

–73°C'de 500 mL hacim kaplayan ideal bir gazın, aynı basınç altında 27°C'deki hacmi kaç L'dir?

A) 0,75 B) 1,00 C) 1,25 D) 1,50 E) 1,75

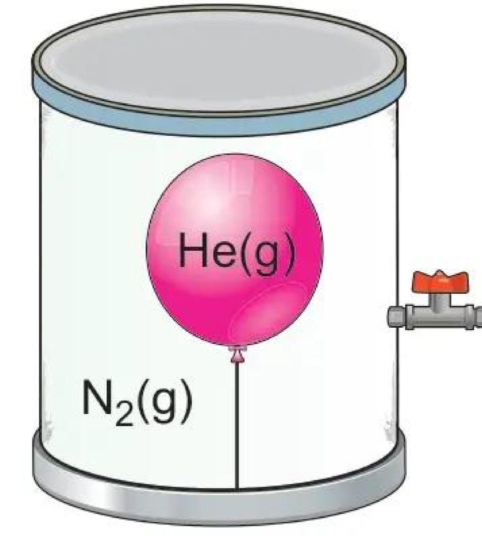
ÖRNEK 4

Bir elastik balondaki He gazının sıcaklığı 27°C, hacmi 6 L'dir.

Balondaki gazın sıcaklığı 127°C'ye çıkarılırsa hacmi kaç L olur?

A) 4,5 B) 5 C) 8 D) 10 E) 12

ÖRNEK 5



Yukarıdaki sistemde musluk sabit sıcaklıkta açılarak N_2 gazının bir kısmının dışarı çıkması sağlanıyor.

Buna göre, elastik balondaki He gazının,

I. Hacmi

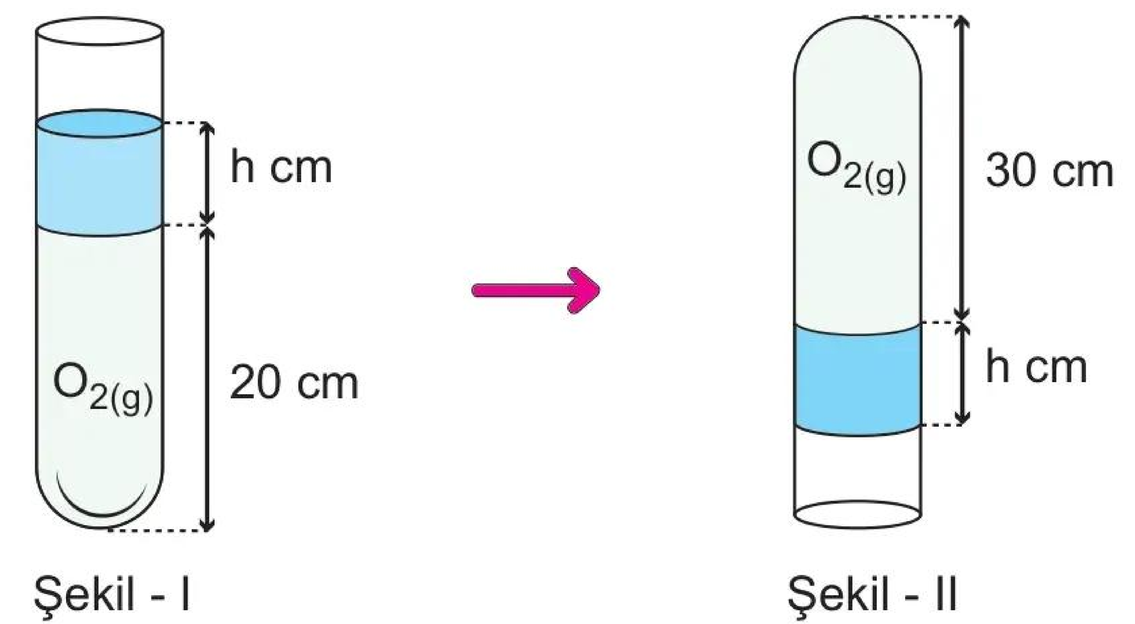
II. Mol sayısı

III. PV çarpımı

niceliklerinden hangileri değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 6



Açık hava basıncının 75 cmHg olduğu bir ortamda kılcal cam borudaki O_2 gazı Şekil - I'deki gibi cıva damlası ile hapsedilmiştir.

Kılcal cam boru aynı sıcaklıkta ters çevrildiğinde Şekil - II'deki durum oluştuğuna göre h yüksekliği kaç cm'dir?

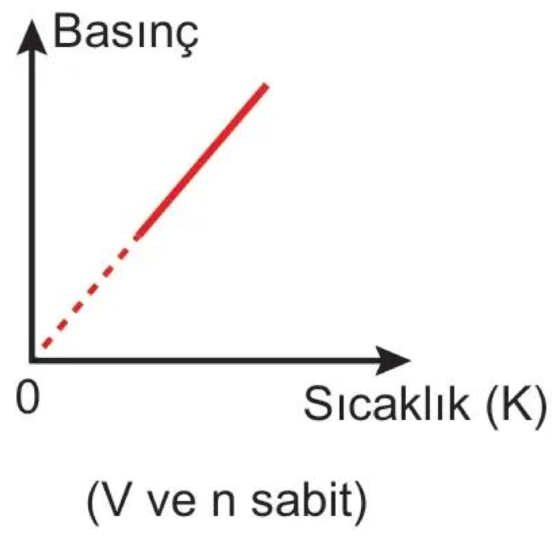
A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25



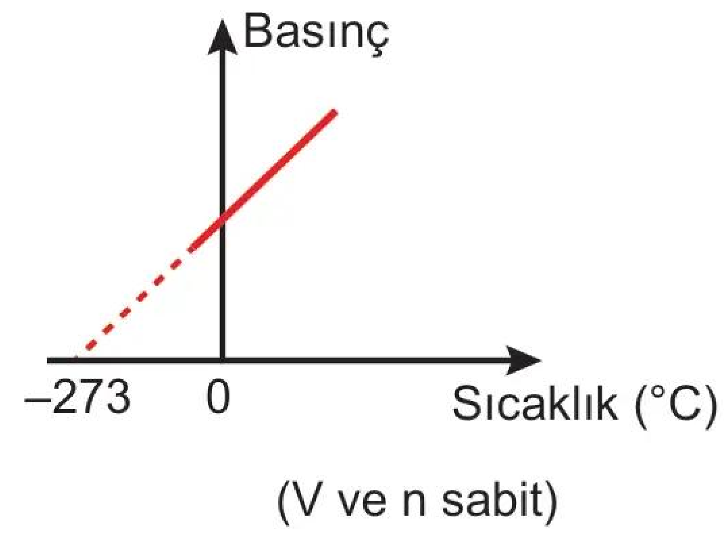
GAY-LUSSAC YASASI (BASINÇ – SICAKLIK İLİŞKİSİ)

Sabit hacimde belirli bir miktar gazın mutlak sıcaklığı ile basıncı doğru orantılıdır.

Sabit V ve n'de → $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$



(V ve n sabit)



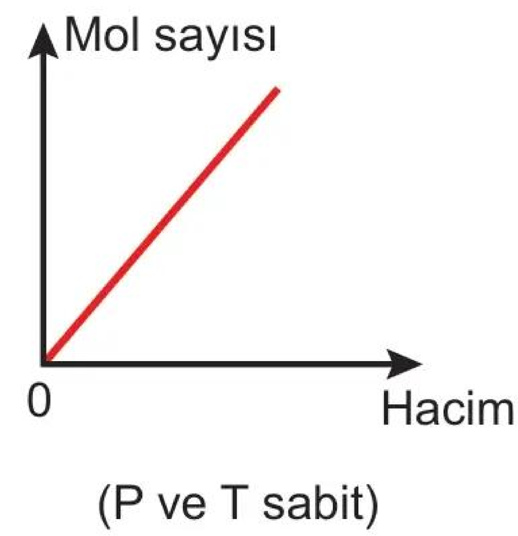
(V ve n sabit)

❗ İki grafik arasındaki sıcaklık birimi farkına dikkat edelim

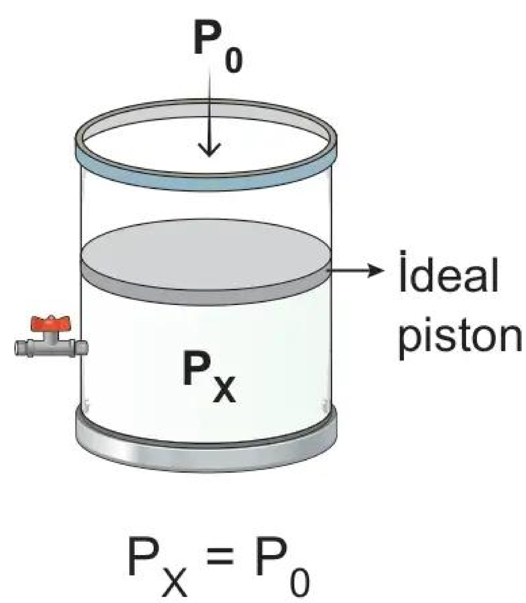
AVOGADRO YASASI (MOL SAYISI – HACİM İLİŞKİSİ)

Sabit sıcaklık ve basınçta bir gazın mol sayısı ile hacmi doğru orantılıdır.

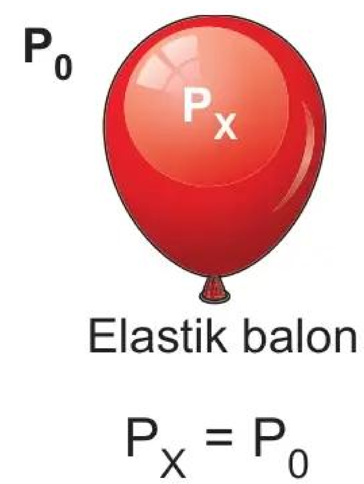
Sabit P ve T'de → $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$



(P ve T sabit)



$P_X = P_0$



Elastik balon

$P_X = P_0$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Uzun bir yolculuğa çıkmadan önce arabasının lastiklerini kontrol eden Osman, sıcaklığın 300 K, basıncın ise 2,4 atm olduğunu belirliyor.

Yolculuğun sonunda sürtünmeden dolayı lastiklerin sıcaklığı 500 K'ne çıktığına göre, basıncı kaç atm olur? (Yolculuk boyunca lastiklerin hava sızdırmadığı ve hacimlerinin değişmediği düşünülecek)

A) 3,2 B) 3,6 C) 4,0 D) 4,4 E) 4,8

ÖRNEK 2

Sabit hacimli kapta bulunan bir miktar helyum gazının sıcaklığı arttırıldığında,

I. basınç
II. birim hacimdeki tanecik sayısı
III. ortalama kinetik enerji

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3

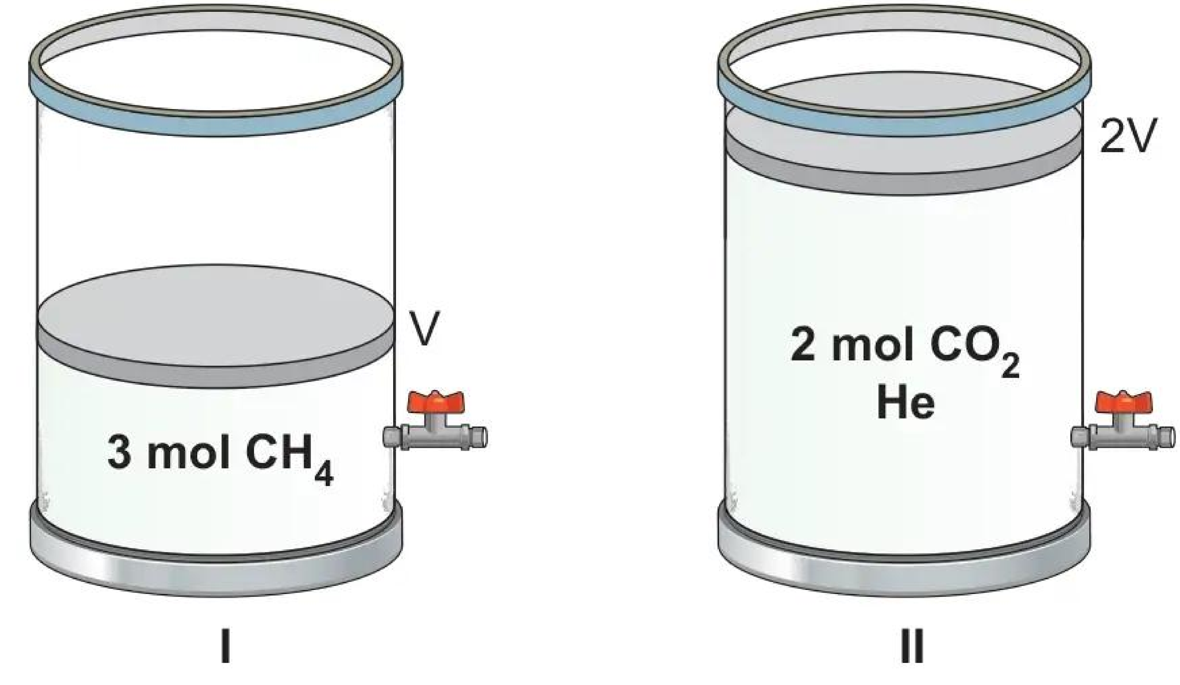
Aşağıdaki esnek balonlarda X, Y ve Z gazları aynı koşullarda bulunmaktadır.



Buna göre, X, Y ve Z gazlarının mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X = Y = Z B) X < Y < Z C) X < Z < Y
D) Z < Y < X E) Z < X < Y

ÖRNEK 4



Aynı ortamda sürtünmesiz pistonlu kaplarda bulunan yukarıdaki gazların sıcaklıkları eşittir.

Buna göre, II. kapta bulunan He gazı kaç gramdır? (He: 4)

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

ÖRNEK 5

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Belli bir sıcaklık ve dış basınçta içi helyum gazıyla doldurulmuş elastik bir balonun içindeki gazın bir kısmı aynı koşullarda boşaltılarak balonun ağzı tekrar kapatılmıştır.

Balonun başlangıca göre son durumuyla ilgili,

I. Balondaki helyum gazının ortalama kinetik enerjisi azalmıştır.
II. Balondaki helyum gazının mol sayısı değişmemiştir.
III. Balonun hacmi azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Helyum gazının ideal davranışta olduğu düşünülecektir.)

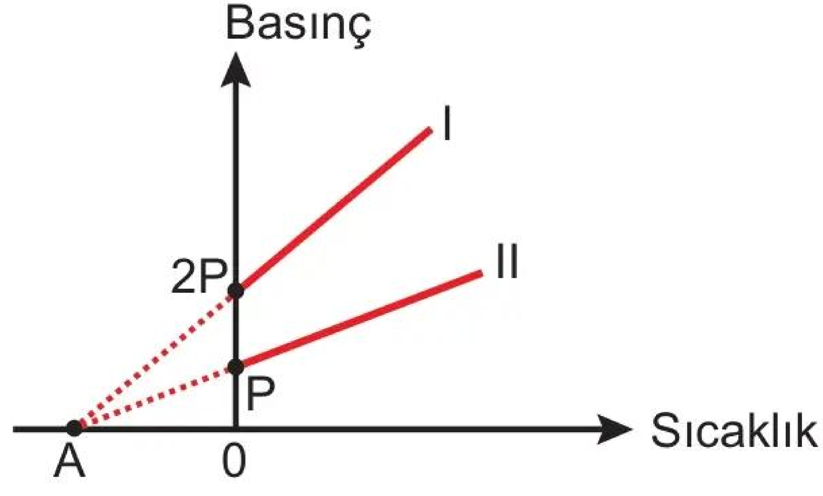
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

ÖSYM - 2011

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1.



Yukarıdaki grafik belirli bir miktar gazın farklı hacimlerdeki basınç - sıcaklık değişimini göstermektedir.

Buna göre,

I. A noktası –273 K'ni göstermektedir.
II. A noktası mutlak sıfır noktasıdır.
III. II doğrusu ile gösterilen kabın hacmi I doğrusu ile gösterilen kabın hacminin 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. **8 gram O_2 gazının 5 L hacim kapladığı koşullarda 10 L hacim kaplayan 15 gram X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?** (C: 12, H: 1, O: 16)

A) CH_4 B) C_2H_4 C) C_2H_6
D) C_3H_6 E) C_3H_8

3. Gazların basınçları ile hacimleri arasındaki ilişki ilk defa 1662 yılında Robert Boyle tarafından açıklanmıştır.

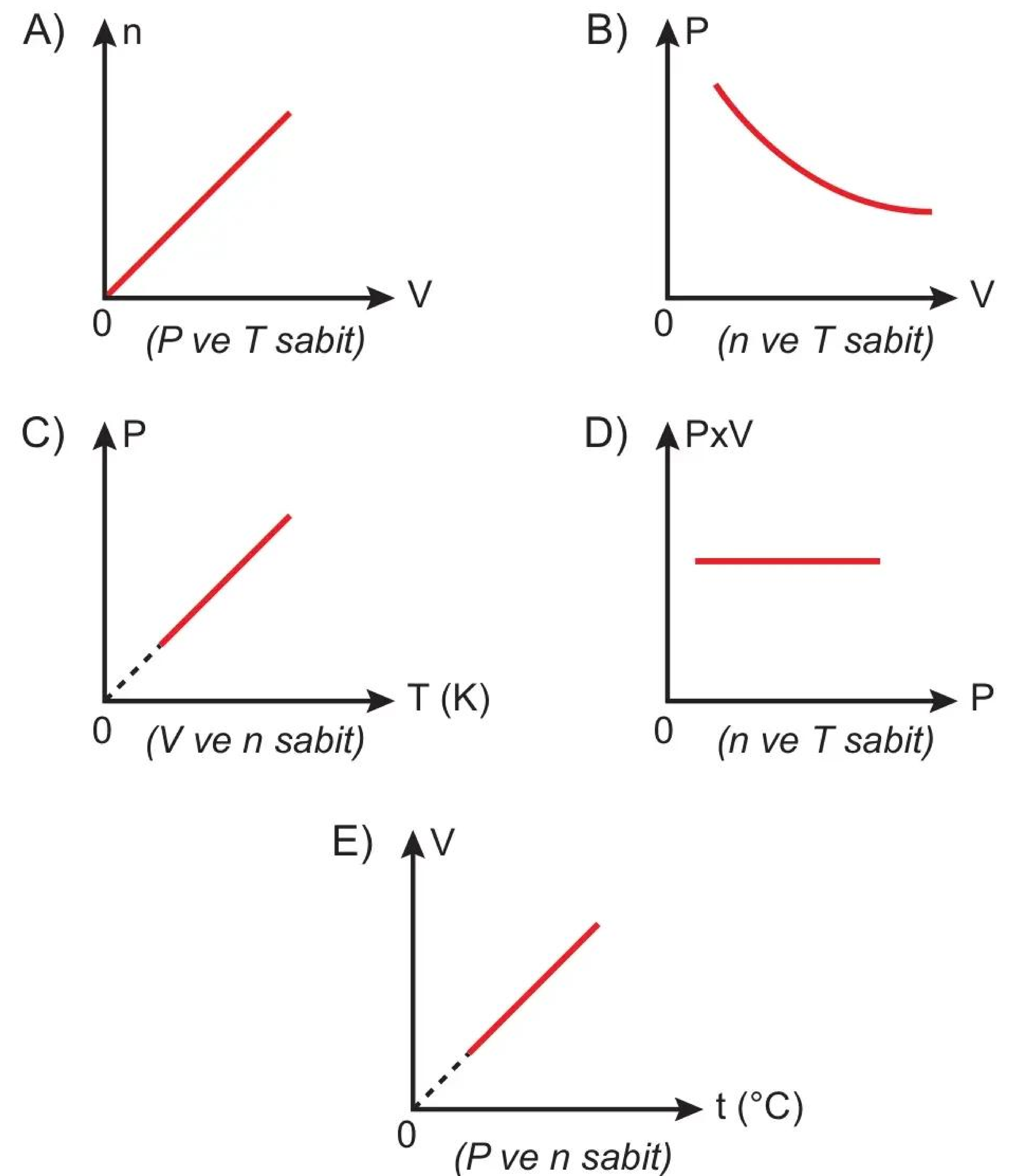
Boyle yasası olarak bilinen bu yasaya göre sabit sıcaklıkta belirli miktardaki gazın hacmi ile basıncı ters orantılıdır.

Buna göre, aşağıdaki olaylardan hangisi Boyle yasası ile açıklanabilir?

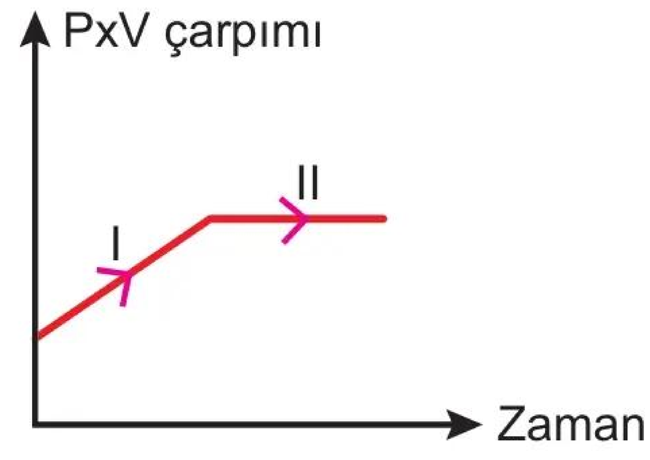
A) Denizin altında olan bir dalgıcın hızla yüzeye çıkması sonucu akciğerlerinin şişmesi
B) Hamur mayalama işleminde kimyasal tepkime sonucunda açığa çıkan gaz kabarcıklarının sıcaklığın etkisi ile şişmesi
C) Güneşte bırakılan deodorant kutusunun içindeki gazın sıcaklığın etkisi ile basıncının artması
D) Sönük bir araba lastiğinin pompa ile şişirildiğinde hacminin artması
E) Ani bir kaza sonucu arabadaki hava yastığının şişmesi



4. **İdeal gazlar ile ilgili çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

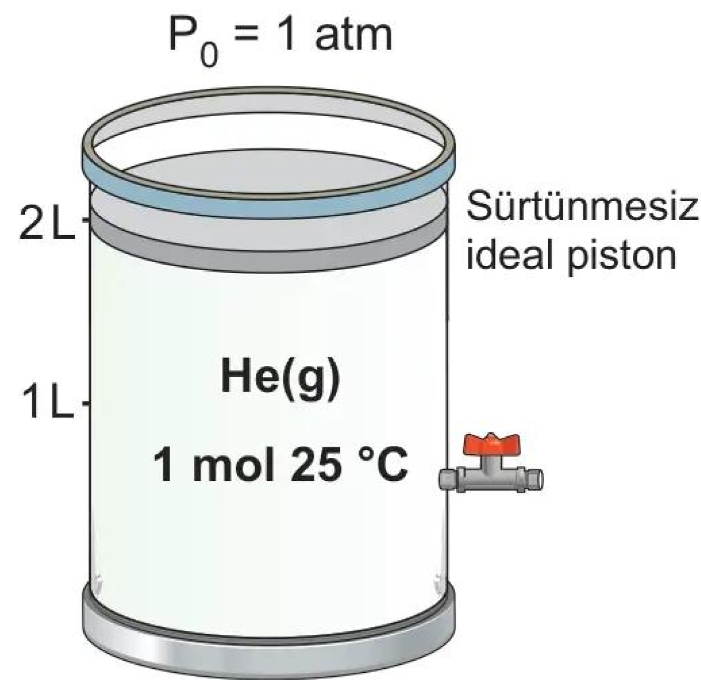
5. 

Bir X gazına I ve II numaralı işlemler uygulanarak yandaki grafik elde ediliyor.

Buna göre, uygulanan işlemler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	I	II
A)	Sabit V ve T'de mol sayısı artırılmıştır.	Sabit P ve n'de sıcaklık artırılmıştır.
B)	Sabit n ve T'de hacim artırılmıştır.	Sabit P ve T'de mol sayısı artırılmıştır.
C)	Sabit P ve n'de sıcaklık artırılmıştır.	Sabit n ve T'de hacim azaltılmıştır.
D)	Sabit V ve n'de sıcaklık artırılmıştır.	Sabit V ve T'de mol sayısı azaltılmıştır.
E)	Sabit P ve T'de mol sayısı azaltılmıştır.	Sabit n ve T'de hacim artırılmıştır.

6. Açık hava basıncının (P_o) 1 atm olduğu bir ortamda gaz yasalarını incelemek amacıyla aşağıdaki düzenek kuruluyor.



Buna göre, düzeneğe ayrı ayrı uygulanan aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucu gaz yasalarına aykırıdır? (He: 4)

	İşlem	Sonuç
A)	Piston sabit sıcaklıkta itilerek hacim 1 L'ye düşürülüyor.	Basınç 2 atm olur.
B)	Piston serbest iken kaba sabit sıcaklıkta 1 mol daha He gazı ekleniyor.	Hacim 4 L olur.
C)	Piston sabit tutularak sıcaklık 50°C'ye çıkarılıyor.	Basınç 2 atm olur.
D)	Piston serbest iken kaptan sabit sıcaklıkta 0,5 mol He gazı dışarı alınıyor.	Basınç 1 atm olur.
E)	Piston serbest iken sıcaklık artırılıyor.	Hacim artar.

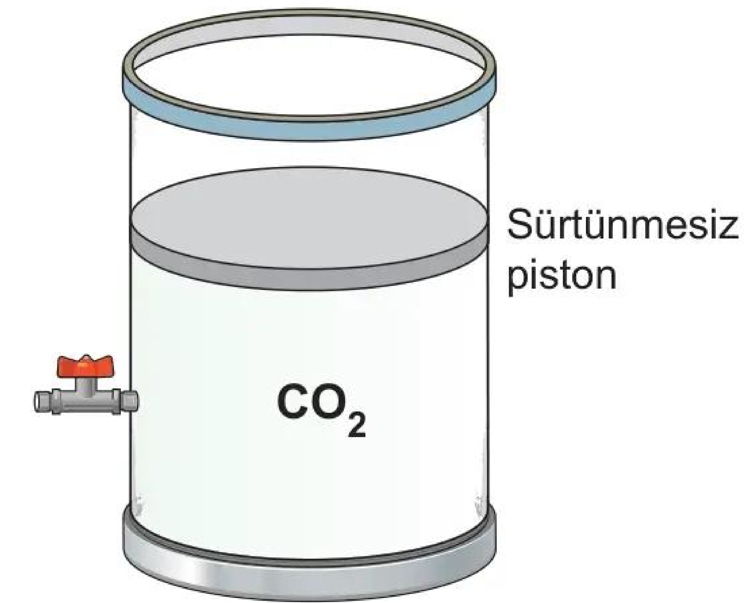
7. Sürtünmesiz pistonlu bir kapta bir miktar CO_2 gazı bulunmaktadır.

Buna göre, kabın sıcaklığı artırıldığında CO_2 gazının,

I. Hacmi
II. Ortalama kinetik enerjisi
III. Molekül sayısı

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

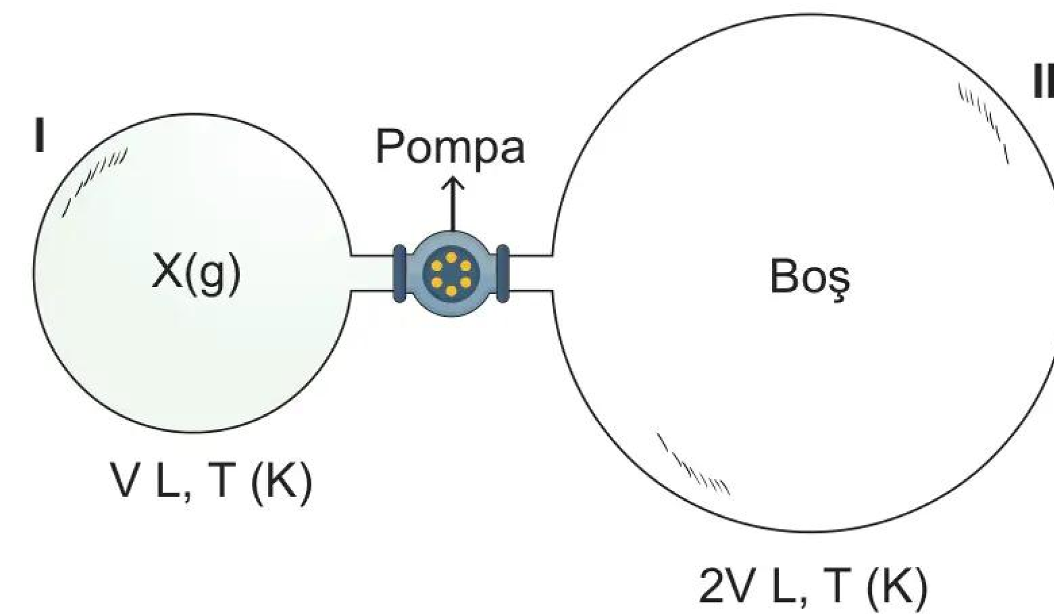
8. 

Şekildeki sisteme aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında,

I. Sabit sıcaklıkta pistonu yukarı çekme
II. Sıcaklığı artırma
III. Sabit sıcaklıkta CO_2 gazı ilave etme

hangilerinde CO_2 gazının PV değeri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. 

Şekildeki sistemde X gazının yarısı pompa yardımıyla II. kaba aktarılıyor.

Buna göre, son durumda I. kaptaki basıncın II. kaptaki basınca oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) $\frac{4}{3}$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

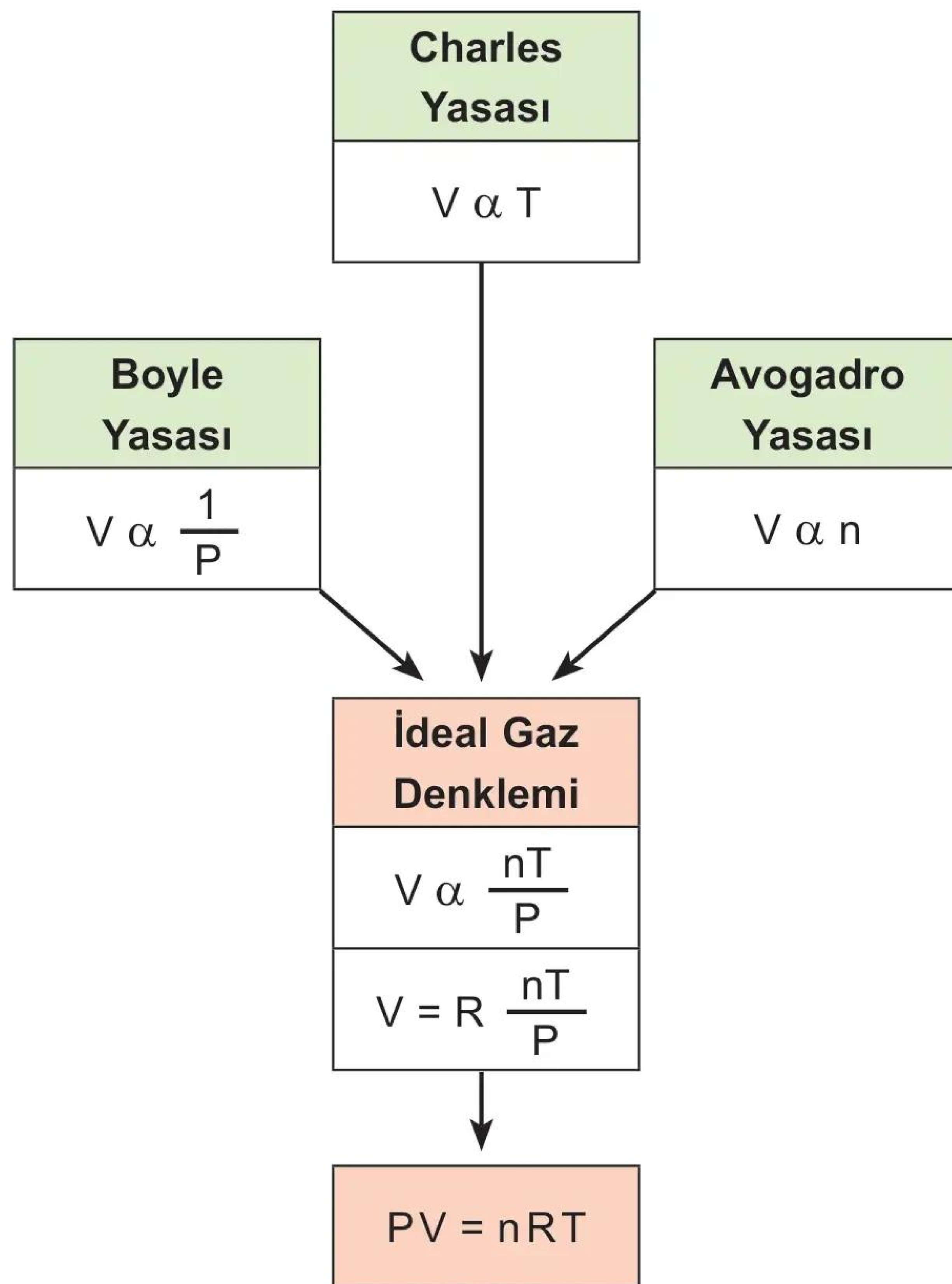


İDEAL GAZ DENKLEMİ

İdeal Gaz

- Tanecikleri arasında hiçbir itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve öz hacmi olmadığı kabul edilen gazlardır.

Gaz yasaları birleştirilerek P, V, n ve T nicelikleri arasındaki ilişki tek bir eşitlikte ifade edilmiş ve **ideal gaz denklemi** ortaya çıkmıştır.



P → Basınç (atm)

n → Mol sayısı

V → Hacim (L)

T → Mutlak sıcaklık !

R → Gaz sabiti $\left(\frac{22,4}{273} = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}\right)$

NK'da (0°C, 1 atm) 1 mol ideal gazın hacmi 22,4 L'dir.

Oda koşullarında (25°C, 1 atm) 1 mol ideal gazın hacmi 24,5 L'dir.

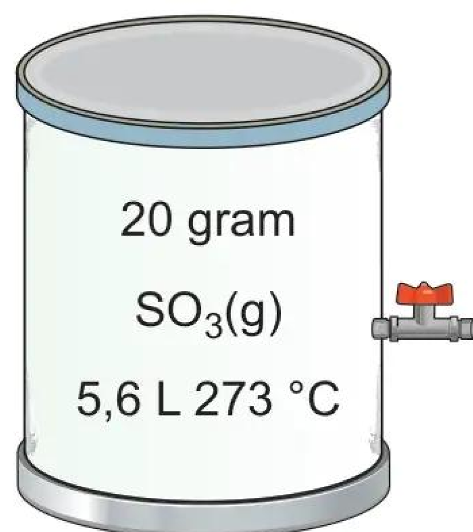


ÖRNEK 1

$12{,}04 \cdot 10^{22}$ tane CO_2 gazının 0°C sıcaklık ve 38 cmHg basınçta hacmi kaç L olur?

A) 4,48 B) 5,6 C) 6,72 D) 8,96 E) 11,2

ÖRNEK 2



Yukarıdaki kapta bulunan SO_3 gazının basıncı kaç atm'dir?

(SO_3: 80 g/mol, İdeal gaz sabiti (R) 22,4/273 atm L / mol K olarak alınız.)

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

ÖRNEK 3



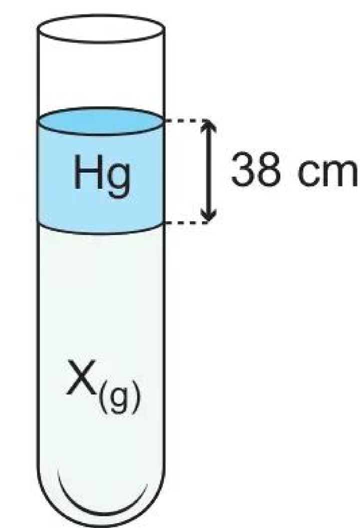
2,3 gram Na metali yukarıdaki denkleme göre yeterince HCl çözeltisi ile 27°C sabit sıcaklıkta tepkimeye sokuluyor.

Tepkime kabının hacmi 4,1 L olduğuna göre tepkime sonucu oluşan H_2 gazının basıncı kaç atm'dir?

(Na: 23 g/mol, İdeal gaz sabiti (R) 0,082 atm L / mol K olarak alınız.)

A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

ÖRNEK 4



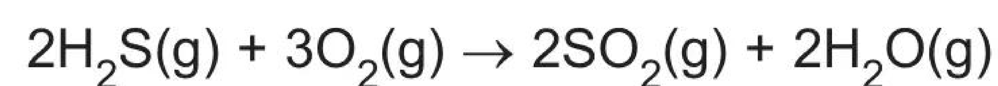
Şekilde cıva ile hapsedilmiş tüpte 0°C'de 0,3 mol X gazı vardır.

Buna göre, X gazının hacmi kaç L'dir?

A) 1,12 B) 2,24 C) 4,48 D) 5,6 E) 6,72

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

30 L hacmi olan kapalı bir kapta bulunan H_2S gazının basıncı 300 K sıcaklıkta 0,82 atm ölçülmüştür.



Yukarıdaki tepkimeye göre H_2S gazını tamamen tüketmek için normal koşullar altında kaç L O_2 gazı gerekir?

(R = 0,082 atm L/mol K, gazların ideal davrandığı varsayılacaktır.)

A) 67,2 B) 44,8 C) 33,6 D) 22,4 E) 11,2

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 6 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Molekül kütlesi 58 g/mol olan bütan gazının, 0 °C ve 1 atm basınçta 1 litresinin kütlesi kaç gramdır?

$\left(R = 0{,}082 \frac{L.atm}{mol.K}\right)$

A) 58 x 22,4

B) 58 x 11,2

C) 29 x 11,2

D) $\frac{29}{11{,}2}$

E) $\frac{11{,}2}{29}$

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



BİRLEŞİK GAZ DENKLEMİ

İdeal Gaz Denklemindeki R sabiti yalnız bırakılırsa $\frac{PV}{nT}$ elde edilir. İster aynı gazın iki farklı durumu olsun ister farklı gazların durumlarını karşılaştırma olsun aşağıdaki formül kullanılabilir.

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1} = \frac{P_2V_2}{n_2T_2}$$

> Soruda değişmeyen nicelikler formülden atılarak kalan nicelikler üzerinden işlem yapılır.

GAZ YOĞUNLUĞU

$$d = \frac{m}{V}$$

$$PV = nRT \quad n = \frac{m}{M_A} \rightarrow PV = \frac{m}{M_A}RT$$

$$PM_A = \frac{m}{V}RT \rightarrow d = \frac{PM_A}{RT}$$

($\frac{m}{V}$ → d)

> Aynı koşullarda bulunan farklı gazların yoğunlukları ile mol kütleleri doğru orantılıdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

27°C'de belirli bir miktardaki gazın basıncı 3 atm'dir.

Bu gazın sıcaklığı 227°C'ye çıkarılıp hacmi yarıya indirilirse basıncı kaç atm olur?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15

ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Kütlesi ihmal edilen sürtünmesiz hareketli bir pistonla kapatılmış kap içerisinde 400 K sıcaklıkta belirli bir basınçta 2,0 L azot gazı bulunmaktadır.

Aynı basınçta azot gazının mol sayısı iki katına çıkarılıp sıcaklığı 300 K'ye düşürülürse gazın hacmi kaç litre olur? (Gazın ideal gaz olarak davrandığı varsayılacaktır.)

A) 1,0 B) 1,5 C) 2,5 D) 3,0 E) 3,5

AYT - 2021

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Yoğunluğu 8,4 g/L ve mol kütlesi 84 g/mol olan ideal bir gazın, 273 K sıcaklıktaki basıncı kaç atmosferdir? (İdeal gaz sabiti, $R = \frac{22,4}{273}$ L atm mol^{-1} K^{-1} olarak alınacaktır.)

A) 0,28 B) 0,56 C) 1,12 D) 2,24 E) 3,36

AYT - 2022

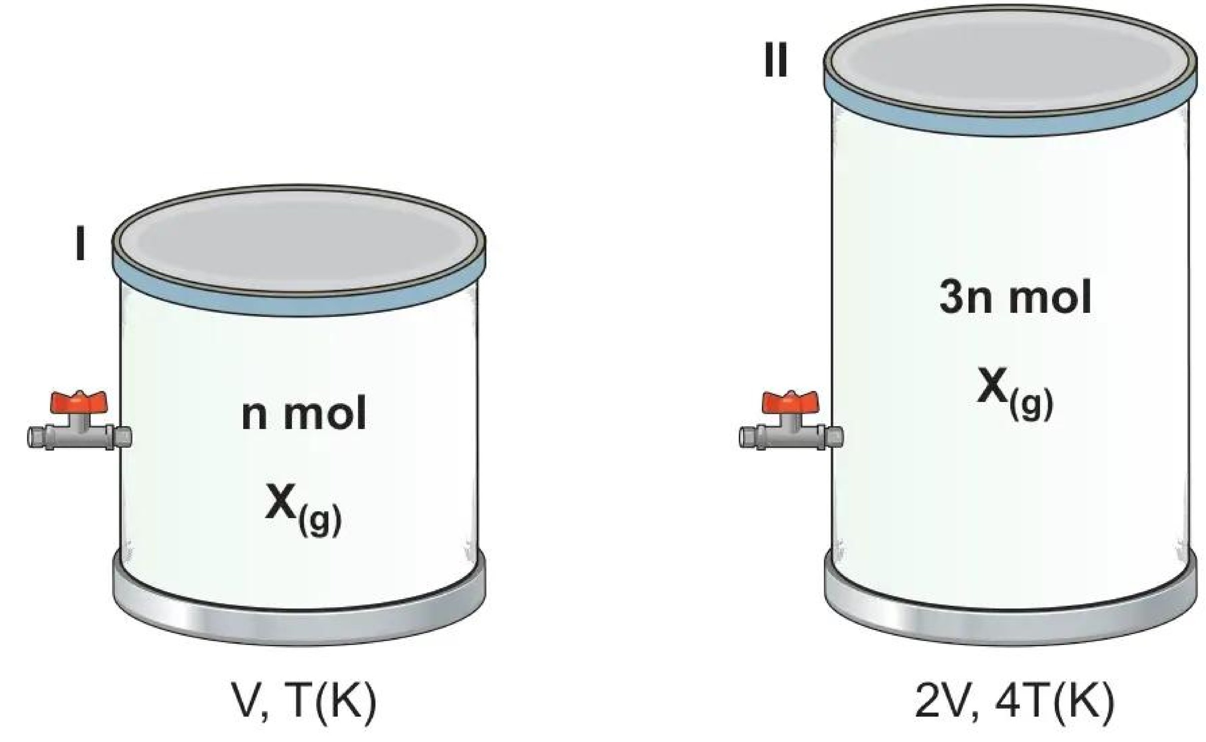
ÖRNEK 4

127°C'de sabit hacimli bir kapta 4,1 atm basınç yapan CH_4 gazının yoğunluğu kaç g/L'dir?

(CH_4: 16 g/mol, İdeal gaz sabiti (R) 0,082 atm L / mol K olarak alınız.)

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

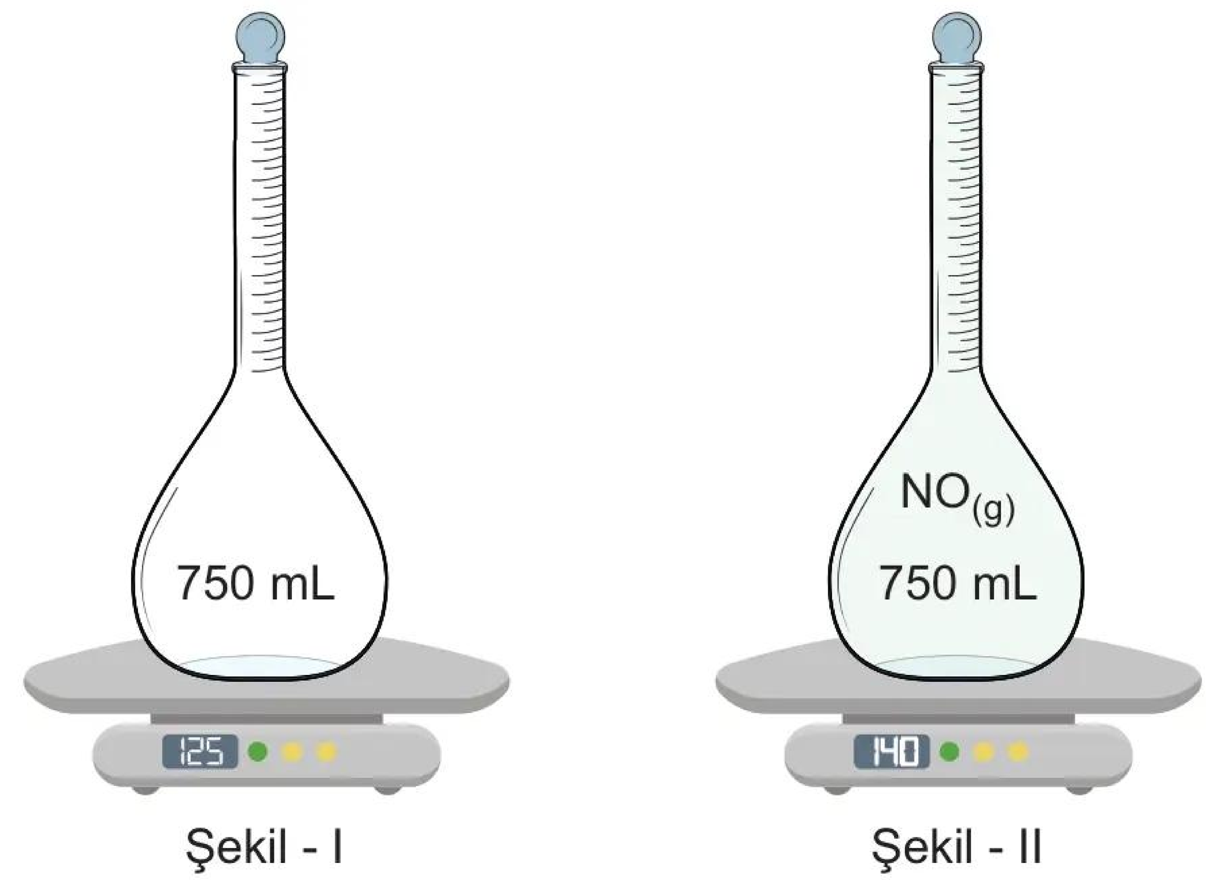
ÖRNEK 5



Şekil - I'deki koşullarda X gazının basıncı P ise Şekil - II'deki koşullarda basıncı kaç P olur?

A) 1,5 B) 3 C) 4,5 D) 6 E) 7,5

ÖRNEK 6



Halil laboratuvarda yaptığı bir deneyde Şekil - I'deki boş balon jojeyi tartıyor ve 125 gram geldiğini görüyor. Sonrasında balon jojenin içine 27°C'de bir miktar NO gazı doldurup tekrar tarttığında balon jojenin 140 gram geldiğini görüyor.

Buna göre, Halil, balon jojedeki NO gazının basıncını ve yoğunluğunu hesapladığında aşağıdaki sonuçlardan hangisini elde etmesi gerekir? (N: 14, O: 16)

	Basınç (atm)	Yoğunluk (g / L)
A)	8,2	10
B)	16,4	20
C)	8,2	20
D)	16,4	10
E)	4,1	5

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.

Gaz	Basınç	Hacim	Mutlak Sıcaklık
X	P	V	2T
Y	2P	V	2T
Z	P	2V	T

Yukarıdaki gazların mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $n_X < n_Y < n_Z$
B) $n_X = n_Y < n_Z$
C) $n_Z < n_Y < n_X$
D) $n_X < n_Y = n_Z$
E) $n_Y < n_X < n_Z$

2. Hacmi 4,48 litre olan musluklu kapalı bir kapta 0°C'de 7,0 gram N_2 gazı bulunmaktadır.

Buna göre, gazın aynı sıcaklıkta basıncını 1,0 atm'ye düşürmek için kaptan kaç gram N_2 gazı çıkarılmalıdır? (N = 14 g/mol, N_2 gazının ideal davranışta olduğu düşünülecektir.)

A) 1,4 B) 2,0 C) 2,8 D) 5,6 E) 7,0

ÖSYM - 2012

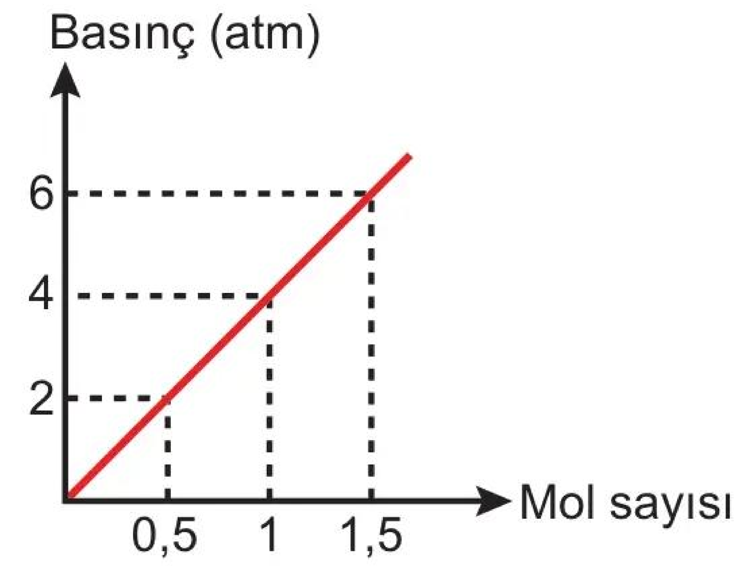
3. Pistonlu bir kapta, 298 kelvinde, V litre hacminde, 1 atmosfer basınçta n mol ideal davranıştaki bir X gazı bulunmaktadır.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulandığında gazın basıncı (1 atmosfer) değişmeden kalır?

A) Sıcaklığı değiştirmeden kaba aynı gazdan n mol daha eklemek ve hacmi iki katına çıkarmak
B) Mol sayısını değiştirmeden sıcaklığı iki katına çıkarmak ve hacmi yarıya indirmek
C) Mol sayısını ve sıcaklığı değiştirmeden hacmi iki katına çıkarmak
D) Sıcaklık ve hacmi değiştirmeden mol sayısını yarıya indirmek
E) Mol sayısını ve hacmi değiştirmeden sıcaklığı yarıya indirmek

ÖSYM - 2010

4. 100 K'de bulunan bir gazın basınç - mol sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre, bu gazın bulunduğu kabın hacmi kaç L'dir?

A) 2,05 B) 4,1 C) 6,15 D) 8,2 E) 16,4

5. Basit formülü CH_2 olan bir gazın NK'daki yoğunluğu 2,5 g/L'dir.

Buna göre, bu gazın molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C:12, H: 1)

A) C_2H_4 B) C_3H_6 C) C_4H_8
D) C_5H_{10} E) C_6H_{12}

6. **İdeal davranıştaki bir gaz için,**

I. 1 mollü 22,4 L hacim kaplar.
II. Sıcaklığı artırılırsa yoğunluğu azalır.
III. Mol sayısı artırılırsa basıncı artar.

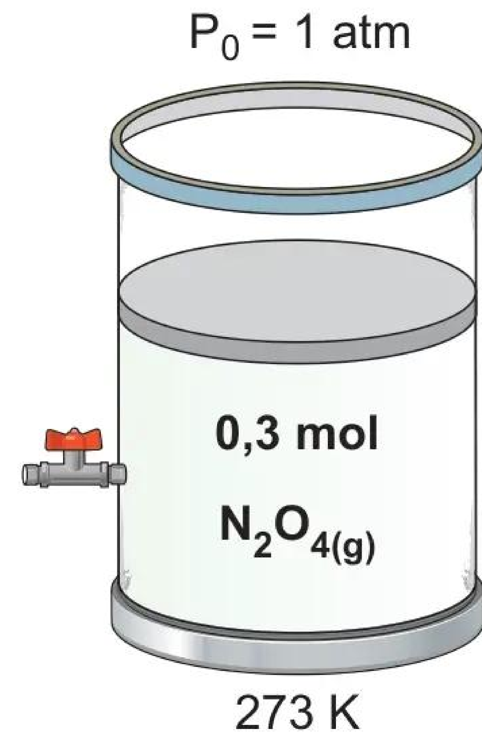
ifadelerinden hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7.

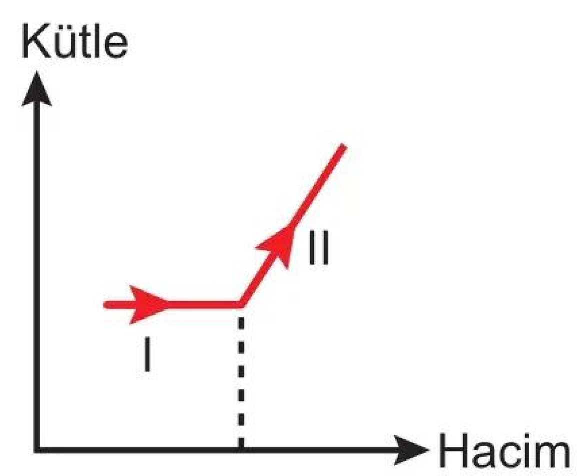


Yukarıdaki sistemde belirtilen koşullarda sürtünmesiz ideal piston ile kapatılmış kapta 0,3 mol N_2O_4 gazı vardır.

Bu gazın tamamı sabit sıcaklıkta NO_2 gazına dönüştürüldüğünde kabın hacmi kaç L olur?

A) 4,48 B) 6,72 C) 11,2 D) 13,44 E) 17,92

8. Aşağıda bir X gazının kütle - hacim grafiği verilmiştir.



Buna göre, X gazı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

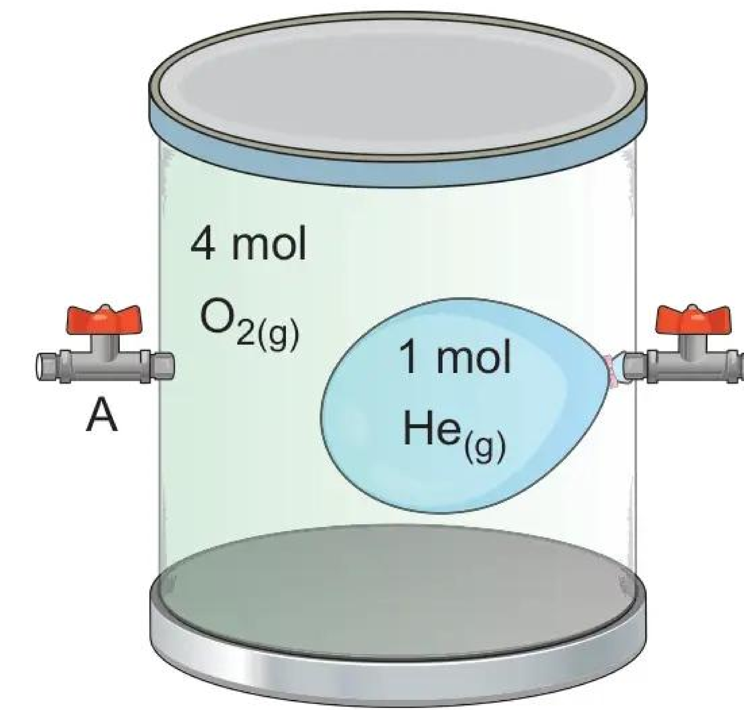
A) Yoğunluğu I.'de azalmış, II.'de değişmemiştir.
B) I.'de sabit P ve n'de sıcaklığı artmıştır.
C) II.'de sabit P ve T'de mol sayısı artmıştır.
D) I.'de sabit n ve T'de hacmi artmıştır.
E) II.'de sabit V ve T'de mol sayısı artmıştır.

9. 500 K sıcaklığında 3 L'lik bir kapta 4,1 atm basınç yapan X gazının kütlesi 13,8 gramdır.

Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32)

A) N_2 B) NO_2 C) CH_4 D) CO_2 E) SO_3

10. 1 mol He gazı içeren elastik bir balon 4 mol O_2 gazı içeren bir kabın içerisinde şekildeki gibi durmaktadır.

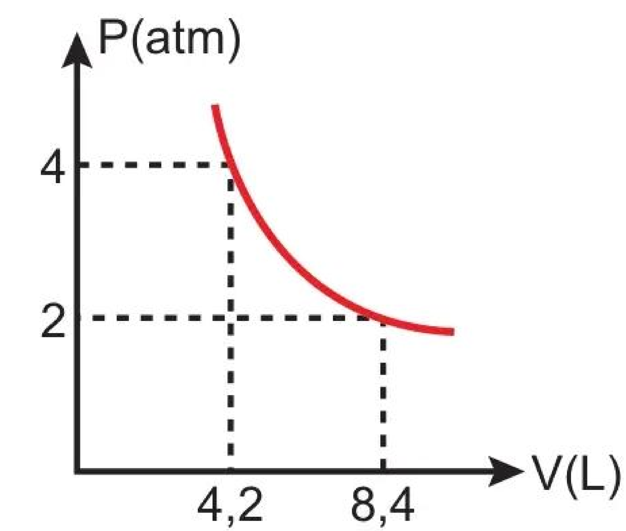


ÜçDörtBeş

Buna göre, sabit sıcaklıkta elastik balonun hacmini yarıya düşürmek isteyen bir kişi A musluğundan kaba kaç mol O_2 gazı ilave ederse amacına ulaşır?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 8 E) 9

11. 0°C'de kütlesi 24 gram olan bir X gazının basınç (P) - hacim (V) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, X gazının mol kütlesi kaç g/mol'dür?

A) 16 B) 24 C) 32 D) 40 E) 48

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KİNETİK TEORİ

- Gaz molekülleri gelişigüzel ve sürekli hareket ederek birbirlerine ve kabın yüzeyine çarpar. Bu çarpışmalar hızlı ve esnektir. (Brown Hareketi)
- Gaz molekülleri arasındaki uzaklık gazın öz hacmine göre çok büyük olduğundan gazların öz hacmi ihmal edilir.
- Gaz molekülleri arasındaki itme ve çekme kuvvetleri yok denecek kadar azdır.
- Gaz moleküllerinin kinetik enerjileri mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır. Bu nedenle farklı gaz moleküllerinin aynı sıcaklıkta ortalama kinetik enerjileri aynıdır.

Gazların yayılma hızı (ν),

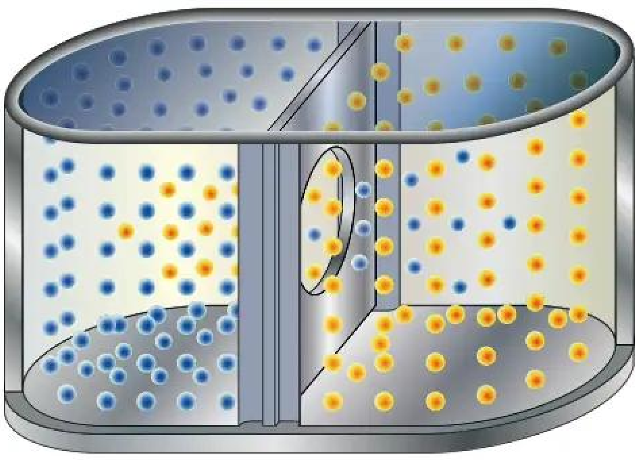
- Mol kütlesinin karekökü ile ters orantılıdır. → $\nu \propto \dfrac{1}{\sqrt{M_A}}$
- Mutlak sıcaklığın karekökü ile doğru orantılıdır. → $\nu \propto \sqrt{T}$

Yukarıdaki bilgiler birleştirildiğinde iki farklı gazın yayılma hızları arasındaki ilişkiyi gösteren formül aşağıdaki gibidir:

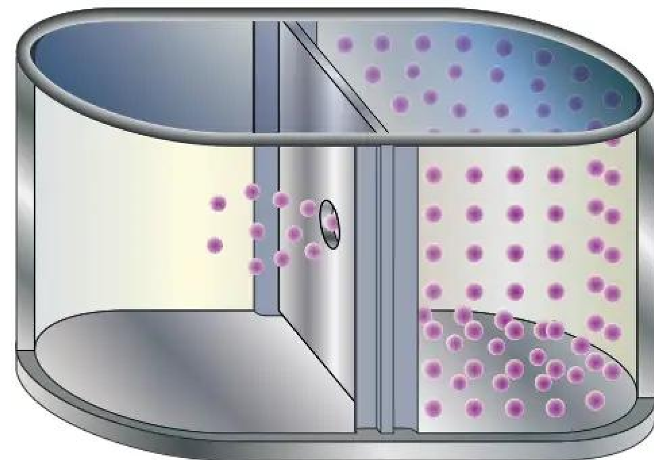
$$\frac{\nu_X}{\nu_Y} = \sqrt{\frac{M_{A_Y}}{M_{A_X}} \cdot \frac{T_X}{T_Y}} = \sqrt{\frac{d_Y}{d_X}} = \frac{t_Y}{t_X}$$

ν: Difüzyon hızı **M_A:** Mol kütlesi **T:** Mutlak sıcaklık **d:** Yoğunluk **t:** Yayılma süresi

GRAHAM DİFÜZYON YASASI



Difüzyon: Gaz moleküllerinin aynı ya da farklı gaz molekülleri arasında yayılması olayıdır.



Efüzyon: Kapalı bir kapta bulunan gaz moleküllerinin küçük bir delikten boşluğa yayılması olayıdır.

Birim Zamanda Birim Yüzeye Çarpan Tanecik Sayısı

- Birim hacimdeki tanecik sayısı ile doğru orantılıdır.
- Molekül hızı ile doğru orantılıdır.

} → $\dfrac{n}{V} \cdot \dfrac{\sqrt{T}}{\sqrt{M_A}}$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

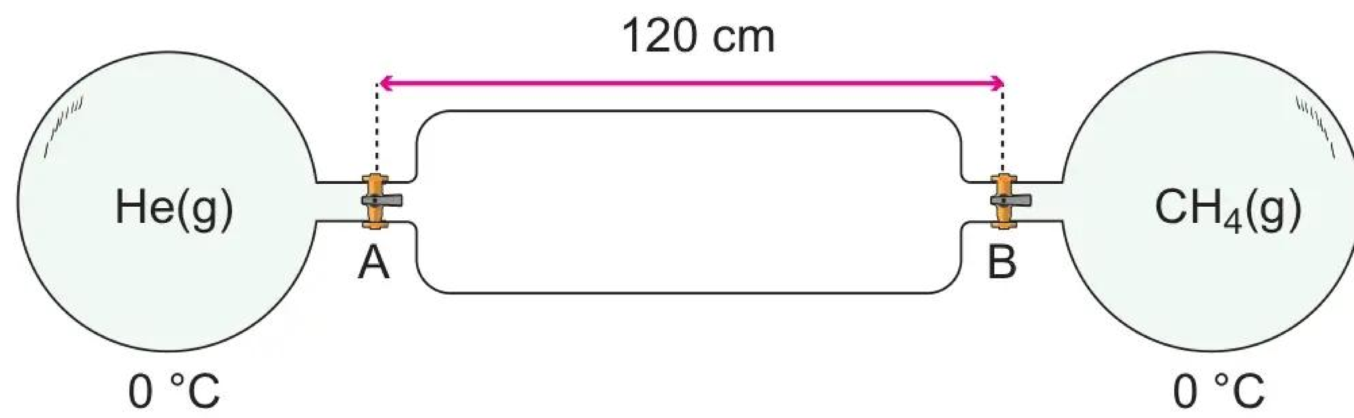


ÖRNEK 1

Aşağıdaki bilgilerden hangisinin Doğru / Yanlış olarak değerlendirilmesi yanlış işaretlenmiştir?

	Bilgi	Doğru	Yanlış
A)	Gaz moleküllerinin birbiri içerisinde yayılmasına efüzyon denir.	✓	
B)	Gaz molekülleri arasındaki çarpışmalar esnektir.	✓	
C)	Sıcaklığı artırılan gazların yayılma hızı azalır.		✓
D)	Gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi mutlak sıcaklık arttıkça artar.	✓	
E)	Aynı koşullarda difüzyon hızı büyük olan gazın yoğunluğu da büyüktür.		✓

ÖRNEK 2



Şekildeki sistemde musluklar aynı anda açılırsa gazlar A noktasından kaç cm uzaklıkta karşılaşırlar?
(He: 4, CH_4: 16)

A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

ÖRNEK 3

Sıcaklığı 100 K olan bir X gazı 1 metrelik bir boruyu 10 saniyede geçmektedir.

Aynı boruyu bir Y gazı 100 K sıcaklığında 20 saniyede geçebildiğine göre gazların mol kütleleri arasındaki oran $\left(\frac{M_X}{M_Y}\right)$ kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 1 D) 4 E) 8

ÖRNEK 4

Normal koşullarda 200 mL CH_4 gazı bulunduğu kaptaki delikten 4 saniyede tamamen efüzyona uğramaktadır.

Buna göre, normal koşullarda 300 mL SO_2 gazının tamamı aynı delikten kaç saniyede efüzyona uğrar?
(CH_4: 16, SO_2: 64)

A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aynı şartlarda, He gazının difüzyon hızı XO_2 gazının difüzyon hızının 4 katıdır.

Buna göre, X elementinin mol kütlesi kaç g/mol'dür?
(He = 4 g/mol, O = 16 g/mol; gazlarının ideal gaz olarak davrandığı varsayılacaktır.)

A) 8 B) 12 C) 16 D) 32 E) 64

AYT - 2019

ÖRNEK 6 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Sabit sıcaklık ve basınçta eşit kütlede alınan CH_4 ve SO_2 gazlarıyla ilgili,

I. SO_2 nin hacmi CH_4 ün hacminin 2 katıdır.
II. CH_4 ün difüzyon hızı SO_2 nin difüzyon hızının 2 katıdır.
III. SO_2 nin ortalama kinetik enerjisi CH_4 ünkinden daha yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(CH_4 = 16 g/mol, SO_2 = 64 g/mol, gazların ideal olduğu varsayılacaktır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

AYT - 2018

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **27°C'de bulunan bir gazın difüzyon hızını 2 katına çıkarmak için sıcaklığı kaç °C'ye getirilmelidir?**

A) 54 B) 108 C) 573 D) 927 E) 1200

2. **Aynı koşullarda hacimleri eşit olan CO_2 ve C_3H_8 gazları için aşağıdaki niceliklerden hangisi farklıdır?** (H: 1, C: 12, O: 16)

A) Yoğunluk
B) Yayılma hızı
C) Atom sayısı
D) Ortalama kinetik enerji
E) Birim hacimdeki tanecik sayısı

3.

Gaz	Sıcaklık
CH_4	T
CO_2	T
O_2	2T

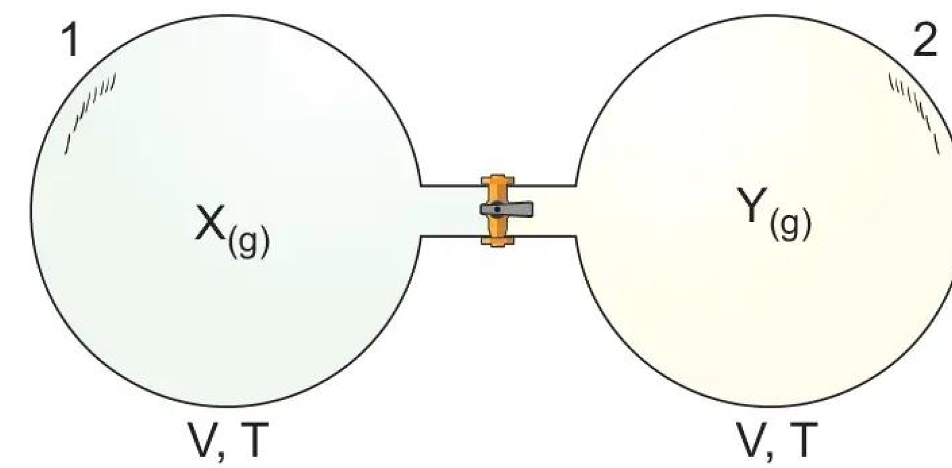
Yukarıdaki gazların belirtilen sıcaklıklarda difüzyon hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (CH_4: 16, CO_2: 44, O_2: 32)

A) $CH_4 > O_2 > CO_2$ B) $O_2 > CH_4 = CO_2$

C) $CO_2 > CH_4 > O_2$ D) $CH_4 = O_2 > CO_2$

E) $O_2 > CO_2 > CH_4$

4.



Yukarıdaki sistemde belirtilen şartlarda mol sayıları eşit olan X ve Y gazları bulunmaktadır. Kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta kısa bir süre açılıp kapatıldığında 1. kaptaki gaz basıncının arttığı gözleniyor.

Buna göre,

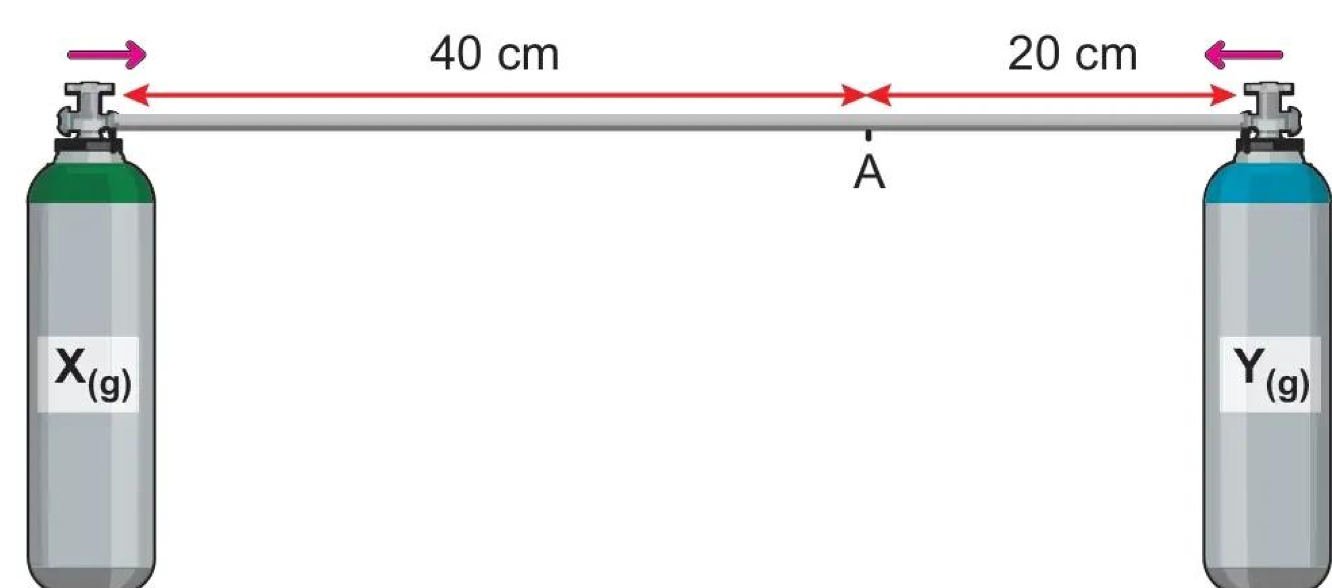
I. X ve Y gazlarının mol kütleleri arasında X > Y ilişkisi vardır.
II. 1. kapta birim zamanda birim yüzeye yapılan çarpma sayısı artar.
III. 2. kapta birim hacimdeki tanecik sayısı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

5. Aynı sıcaklıkta bulunan X ve Y gazları şekildeki borunun iki ucundan aynı anda boruya gönderildiklerinde A noktasında karşılaşıyorlar.



Buna göre, X ve Y gazları aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, He: 4, C: 12, O: 16, S: 32)

	X	Y
A)	CH_4	O_2
B)	SO_2	CH_4
C)	He	CH_4
D)	He	O_2
E)	CH_4	He

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Aynı koşullarda eşit hacimde bulunan He gazı ile doldurulmuş elastik bir balon, N_2 gazı ile doldurulmuş elastik bir balondan daha hızlı söner.

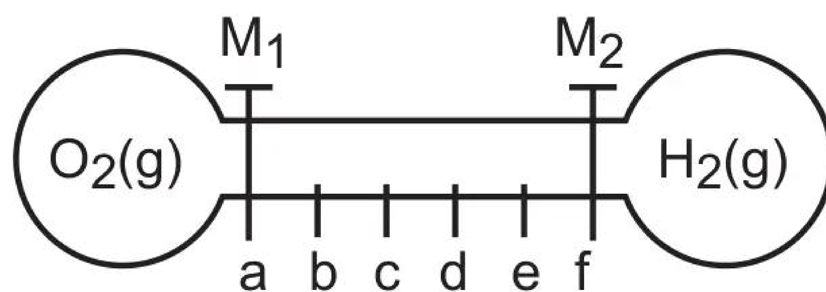
Bu olayın nedeni,

I. He gazının basıncının N_2 gazından büyük olması
II. He gazının difüzyon hızının N_2 gazından büyük olması
III. He gazının mol kütlesinin N_2 gazından küçük olması

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7.



Belli bir uzunluktaki boş bir cam borunun uçlarında bulunan cam balonlarda, aynı sıcaklık ve basınçta O_2 ve H_2 gazları bulunmaktadır. M_1 ve M_2 muslukları aynı anda açıldığı zaman, gazlar cam boruya doğru hareket etmektedir.

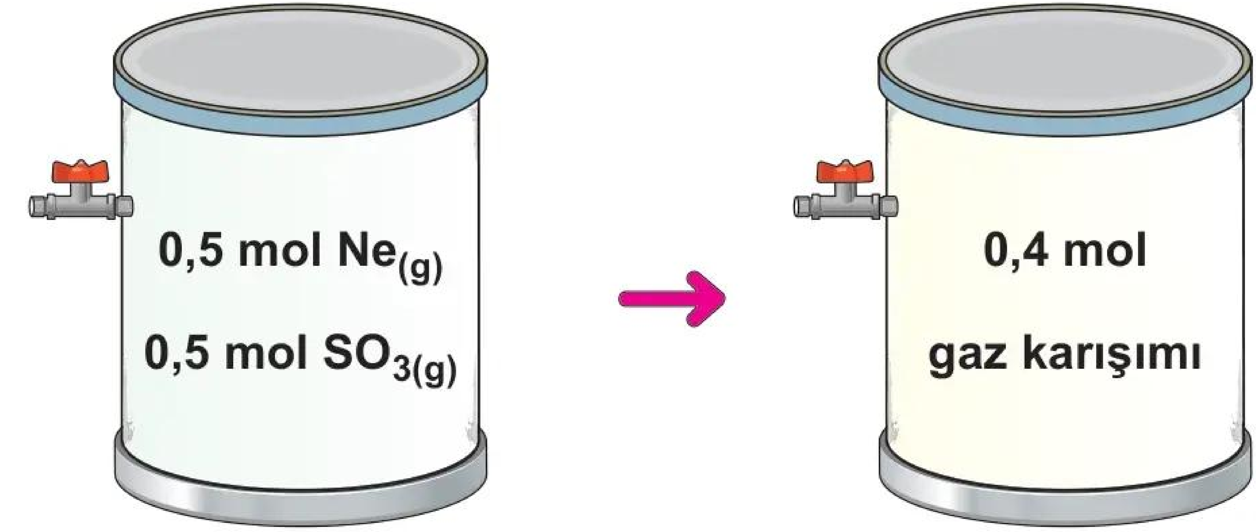
Buna göre gazlar, cam boruda eşit aralıklarla işaretlenmiş olan; a, b, c, d, e noktalarından hangisinde karşılaşır?
(Gazların ideal davranışta oldukları düşünülecektir.
H_2 = 2 g/mol, O_2 = 32 g/mol)

A) a B) b C) c D) D E) e

ÖSYM - 2016



8.



Laboratuvarda gazlar ile ilgili deney yapan Elif, bunun için önce 0,5'er mol Ne ve SO_3 gazlarını cam bir kaba koyuyor. Sonrasında kabın musluğunu sabit sıcaklıkta kısa bir süre açıp kapadığında kapta toplam 0,4 mol gaz karışımı kaldığını tespit ediyor.

Buna göre, son durumda kaptaki gaz kütlesini merak eden Elif'in sonucu kaç gram bulması gerekir?
(Ne: 20, SO_3: 80)

A) 14 B) 18 C) 20 D) 26 E) 30

9. NK'da bulunan X ve Y gazlarının yoğunlukları arasındaki ilişki $d_X > d_Y$ şeklindedir.

Buna göre, bu gazlar ile ilgili,

I. Mol kütlesi
II. Ortalama kinetik enerji
III. Yayılma hızı

niceliklerinden hangileri arasında X < Y ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KISMİ BASINÇ

Karışımdaki bir gazın tek başına uyguladığı basınca **kısmi basınç** denir.

➤ Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası'na göre bir gaz karışımındaki toplam basınç, karışımdaki her bir gazın kısmî basınçları toplamına eşittir.

$$P_T = P_X + P_Y + P_Z \ldots$$

- Karışımdaki her bir gazın kısmî basıncı mol sayısı ile doğru orantılıdır. Karışımdaki herhangi bir X gazının kısmî basıncı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir.

$$\frac{P_X}{P_T} = \frac{n_X}{n_T}$$

- Karışımdaki gazlar için ayrı ayrı ideal gaz denklemi kullanılabilir.

$$P_X \cdot V = n_X \cdot R \cdot T$$

- Gaz karışımındaki bir gazın mol sayısının karışımdaki tüm gazların toplam mol sayısına oranına mol kesri denir. X ile gösterilir.
Gazın **mol kesri** kısmî basıncı ile doğru orantılıdır.

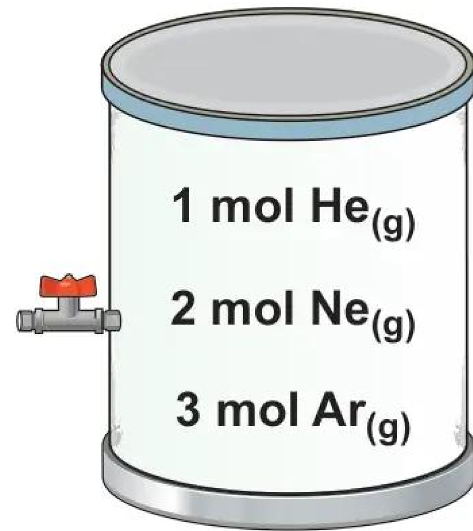
$$X_X = \frac{n_X}{n_T}$$

- Herhangi bir gaz karışımındaki tüm gazların mol kesirleri toplamı 1'e eşittir.

$$X_T = X_X + X_Y + X_Z \ldots = 1$$



ÖRNEK 1



Şekildeki kapta bulunan gaz karışımında He gazının kısmi basıncı 0,4 atm olduğuna göre kaptaki toplam basınç kaç atm'dir?

A) 0,8 B) 1,2 C) 1,8 D) 2,4 E) 3,0

ÖRNEK 2

Kapalı bir kapta eşit kütlede bulunan H_2 ve He gazları toplam 1,5 atm basınç yapmaktadır.

Buna göre, bu gazların kısmi basınçları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, He: 4)

	P_{H_2} (atm)	P_{He} (atm)
A)	0,3	1,2
B)	0,8	0,4
C)	0,5	1,0
D)	1,2	0,3
E)	1,0	0,5

ÖRNEK 3

X ve Y gazlarından oluşan bir karışımda X'in mol kesri 0,2, Y'nin kısmî basıncı 2,4 atm olduğuna göre, karışımın toplam basıncı kaç atm'dir?

A) 2,6 B) 2,7 C) 2,8 D) 2,9 E) 3,0

ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Sabit sıcaklık ve hacimdeki kapalı bir kapta 4 g He, 16 g O_2 ve 64 g SO_2 den oluşan gaz karışımı bulunmaktadır.

Bu gazların ideal gaz gibi davrandığı varsayıldığında,

I. He ile SO_2 gazlarının kısmi basınçları eşittir.

II. He'nin kısmi basıncı O_2'nin kısmi basıncından küçüktür.

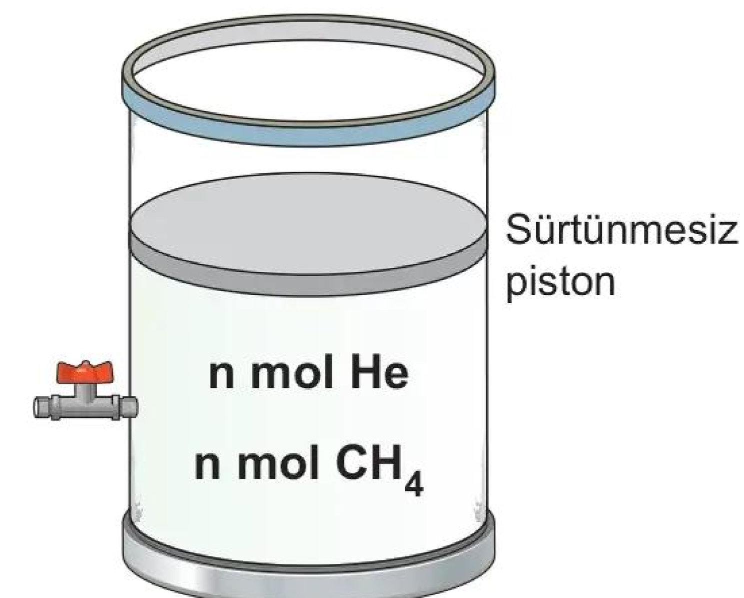
III. O_2'nin kütlesi 2 katına çıkartıldığında karışımın toplam basıncı He'nin kısmi basıncının 3 katı olur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(He = 4 g/mol, O = 16 g/mol, S = 32 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 5



Şekildeki sistemde eşit molde He ve CH_4 gazları bulunmaktadır.

Bu gaz karışımına sabit sıcaklıkta n mol CH_4 gazı ilave edilirse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?
(He: 4, CH_4: 16)

A) He gazının kısmi basıncı azalır.

B) CH_4 gazının kısmi basıncı artar.

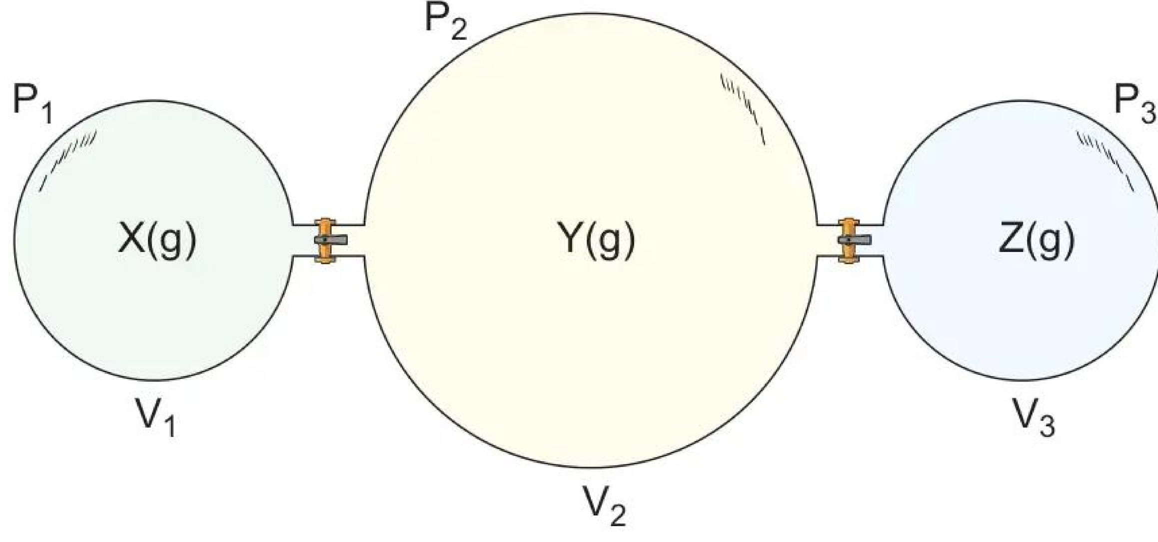
C) He gazının birim hacimdeki tanecik sayısı azalır.

D) CH_4 gazının mol kesri 2/3 olur.

E) Kaptaki gaz yoğunluğu azalır.



GAZLARIN KARIŞTIRILMASI



➤ Aynı sıcaklıkta gazlar arasında tepkime gerçekleşmiyorsa,

$$P_1V_1 + P_2V_2 + P_3V_3 = P_{son}V_{son}$$

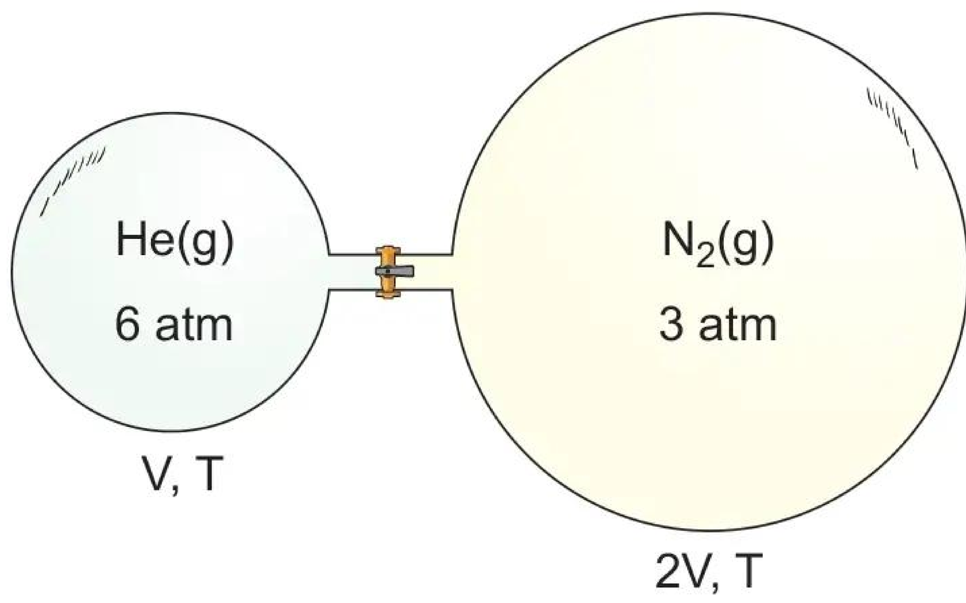
formülü kullanılabilir.

➤ Mol sayısı ve sıcaklığı değişmeyen herhangi bir gazın kısmî basıncı sorulduğunda,

$$P_X(ilk) \cdot V_X(ilk) = P_X(son) \cdot V_X(son)$$

formülü kullanılabilir.

ÖRNEK :



Sabit sıcaklıkta musluk açıldığında,

a. Gaz karışımının toplam basıncı kaç atm olur?

b. He ve N_2 gazlarının kısmî basınçları kaç atm olur?

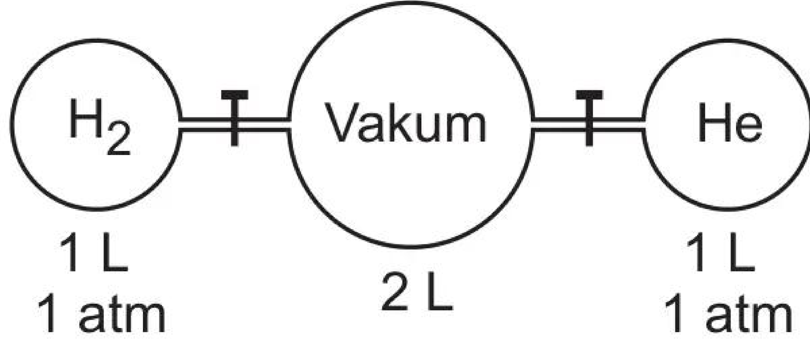
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıda gösterildiği gibi ayrı kaplarda bulunan H_2 ve He gazları muslukları açılarak sabit sıcaklıkta karıştırılıyor.

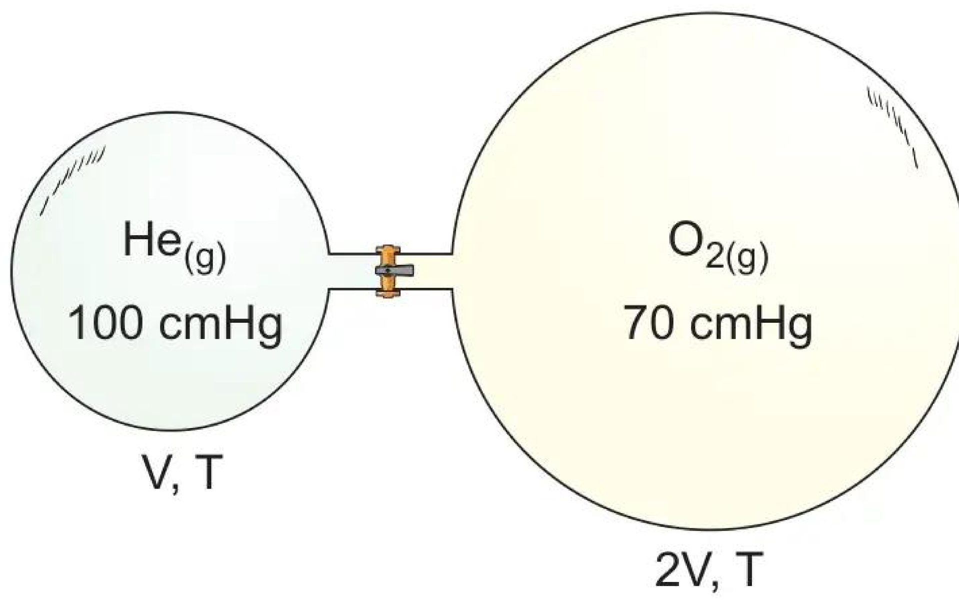


Buna göre, gaz karışımının toplam basıncı kaç atmosferdir?
(Toplam hacim yanında musluk hacimlerinin ihmal edilebilir olduğu ve gazların ideal gaz olarak davrandığı varsayılacaktır.)

A) 0,10 B) 0,20 C) 0,25 D) 0,50 E) 1,00

AYT - 2020

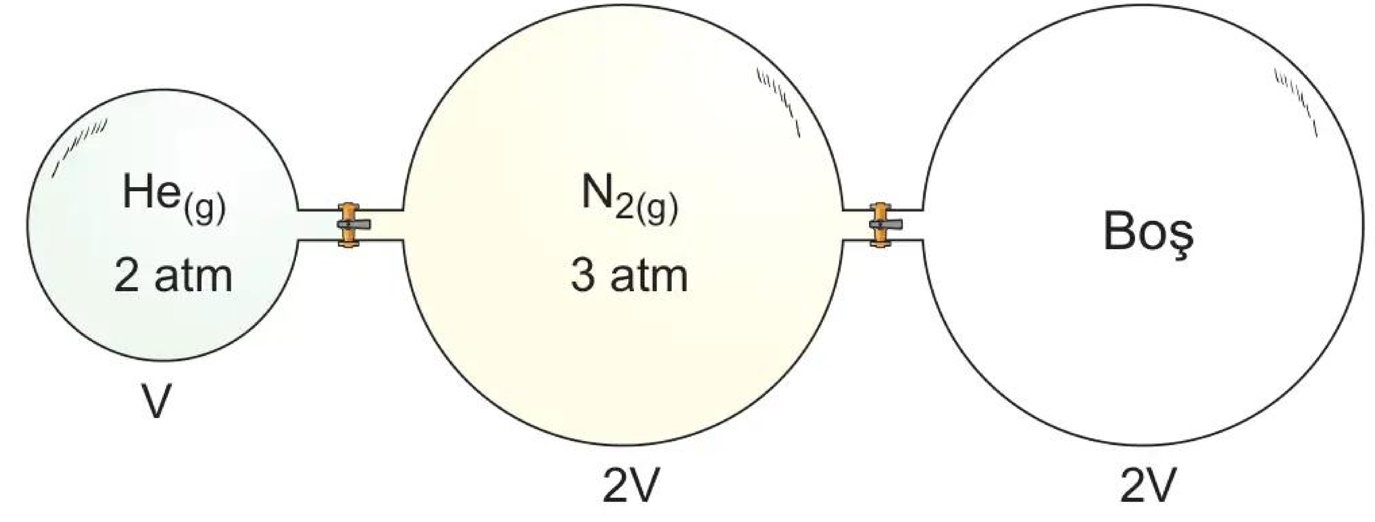
ÖRNEK 2



Şekildeki sistemde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılıp yeterince beklenirse son basınç kaç cmHg olur?

A) 75 B) 80 C) 85 D) 90 E) 95

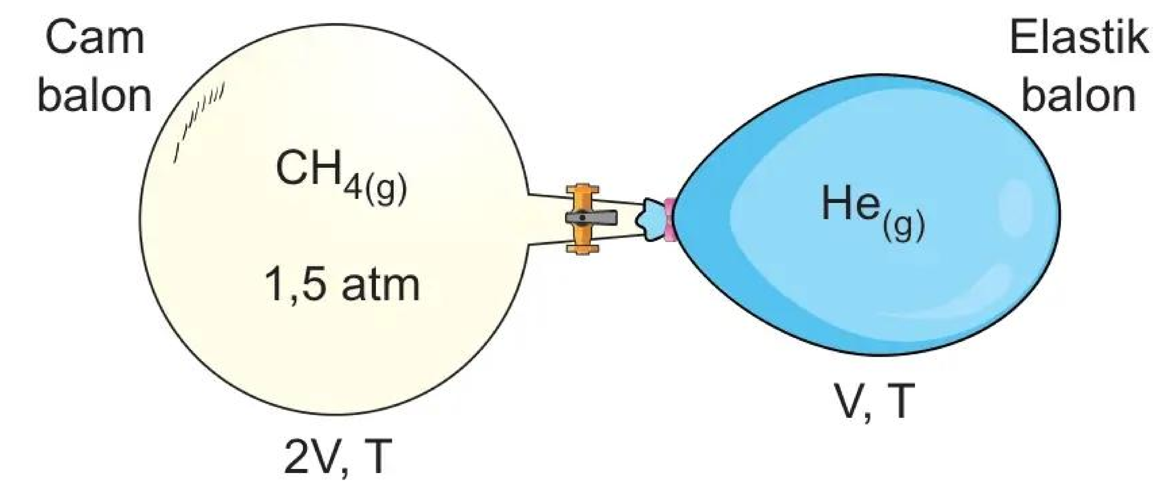
ÖRNEK 3



Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluklar açılıp sistem dengeye geldiğinde He gazının kısmi basıncı (P_{He}) ve toplam basınç (P_T) kaç atm olur?

	P_{He}	P_T
A)	0,6	2
B)	0,4	2
C)	0,6	1,6
D)	0,4	1,6
E)	0,2	2,4

ÖRNEK 4



Şekildeki sistem açık hava basıncının 1 atm olduğu bir ortamda dengededir.

Buna göre, musluk sabit sıcaklıkta açılıp sistem yeniden dengeye geldiğinde aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Toplam basınç 1 atm olur.
B) Elastik balonun hacmi 2V olur.
C) Cam balondaki toplam molekül sayısı değişmez.
D) He gazının mol kesri 0,25 olur.
E) CH_4 gazının kısmi basıncı 0,75 atm olur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

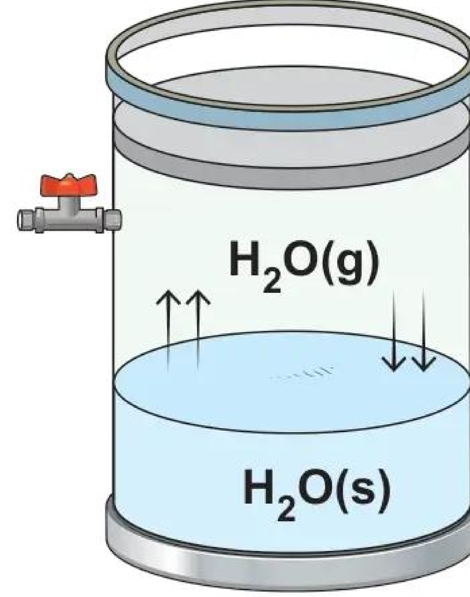


DENGE BUHAR BASINCI

Kapalı bir sistemde sabit sıcaklıkta sıvısı ile dengede olan buharın yaptığı basınca denge **buhar basıncı** denir.



$H_2O(s) + ısı \rightleftharpoons H_2O(g)$

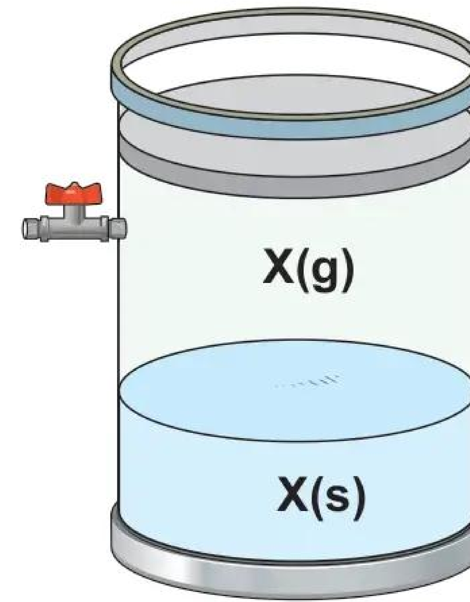


- Sıcaklık arttıkça sıvıların buhar basıncı artar.
- Buhar basıncı; sıvı miktarına, hacmine ve dış basınca bağlı değildir.

Şekildeki dengede bulunan sistemde,

➤ **Piston sabit sıcaklıkta aşağı itilip sabitlenirse,**

- Gaz molekülü sayısı azalır. Sıvı molekülü sayısı artar.
- Buhar basıncı değişmez. (PV = nRT)



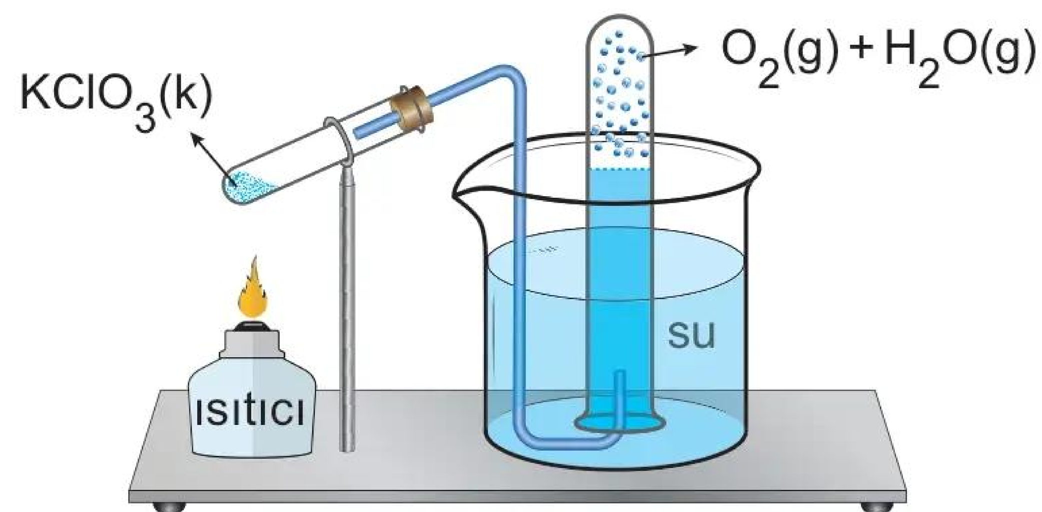
➤ **Piston sabit sıcaklıkta yukarı çekilip sabitlenirse,**

- Gaz molekülü sayısı artar. Sıvı molekülü sayısı azalır.
- Buhar basıncı değişmez. (PV = nRT)

➤ **Piston sabit tutulup sıcaklık artırıldığında,**

- Gaz molekülü sayısı artar. Sıvı molekülü sayısı azalır.
- Buhar basıncı artar. (PV = nRT)

GAZLARIN SU ÜZERİNDE TOPLANMASI



Laboratuvarda gazların su üzerinde toplanması yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem kimyasal tepkimeler sonucunda açığa çıkan gazları saf olarak elde etmek için kullanılır. Bu yöntemin kullanılabilmesi için elde edilmek istenen gazın su ile tepkime vermemesi ve suda çözünmemesi gerekir.

Örneğin $KClO_3$ katısının ısıtılmasından O_2 gazı açığa çıkar.



$2KClO_3(k) \xrightarrow{ısı} 2KCl(k) + 3O_2(g)$

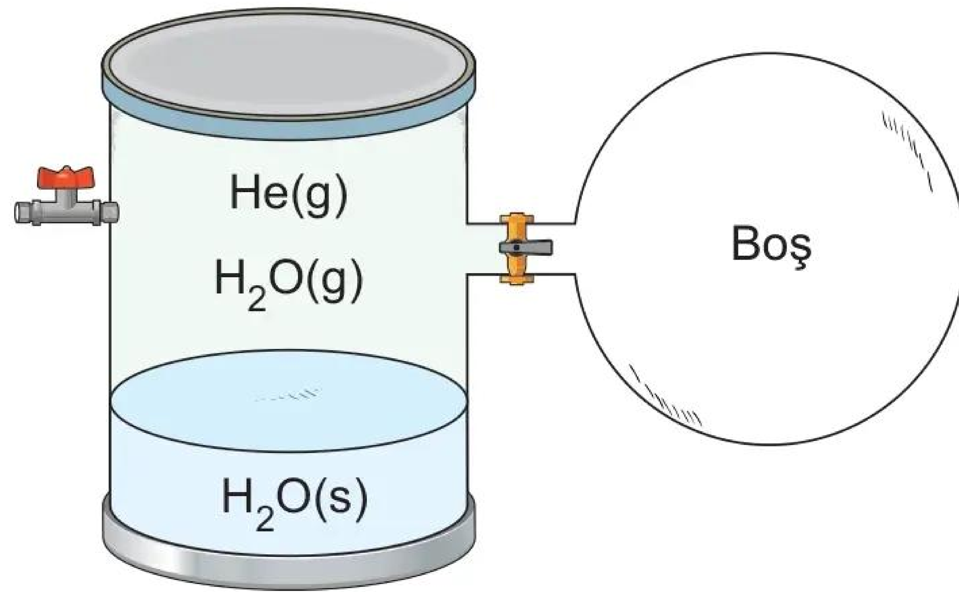
Toplanan O_2 gazı tüpte su buharı ile birlikte bulunur.

$$P_{Top} = P_{O_2} + P_{H_2O}$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1



Şekildeki sistem 25°C'de dengededir. Kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılıp sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre,

I. Suyun buhar basıncı

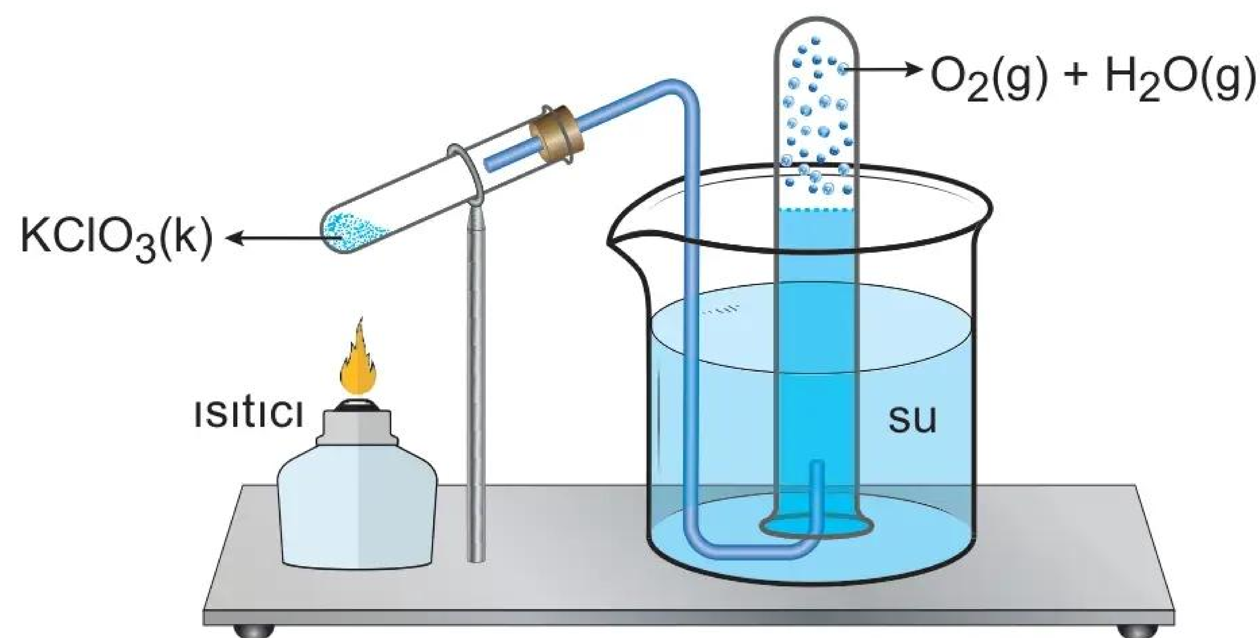
II. He gazının kısmi basıncı

III. He gazının mol kesri

niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2



Yukarıdaki sistemde bir miktar $KClO_3$ katısı ısıtıldığında,



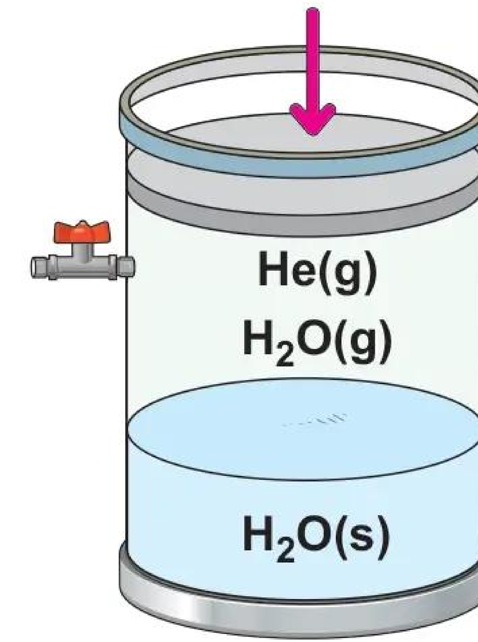
$$2KClO_3(k) \longrightarrow 2KCl(k) + 3O_2(g)$$

denklemine göre parçalanıyor. Oluşan O_2 gazı 27°C'de su üzerindeki tüpte toplanıyor.

Tüpteki gaz hacmi 4,1 L ve toplam basınç 1165 mmHg olduğuna göre başlangıçta harcanan $KClO_3$ kaç mol'dür?
(27°C'de suyun buhar basıncı 25 mmHg'dır.)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

ÖRNEK 3



20°C sabit sıcaklıkta dengede bulunan şekildeki gazların toplam basıncı 80 mmHg'dır. Piston aşağıya itilerek gaz hacmi yarıya indiriliyor ve sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

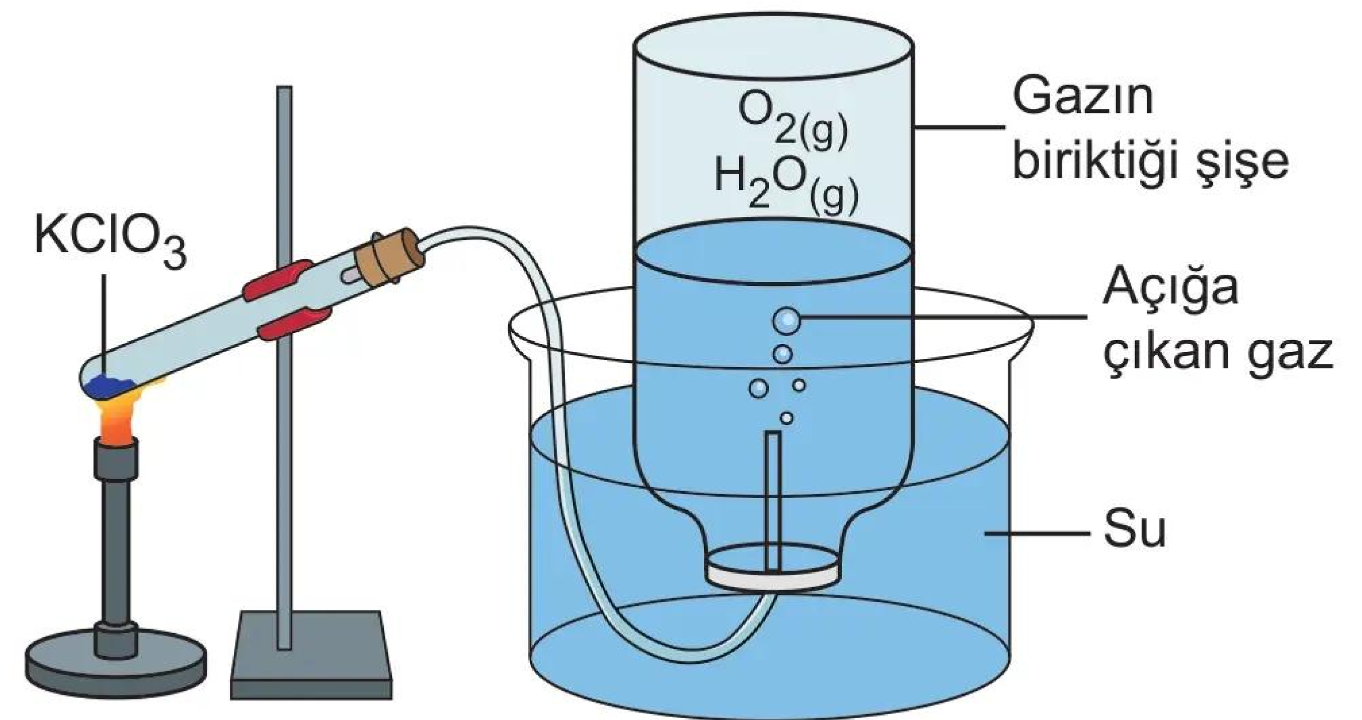
Buna göre, son durumda kaptaki toplam gaz basıncı kaç mmHg'dır?
(20°C'de suyun buhar basıncı 20 mmHg'dır.)

A) 100 B) 120 C) 140 D) 160 E) 180

ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Potasyum klorat ($KClO_3$) katısı ısıtıldığında potasyum klorür (KCl) katısına ve oksijen gazına (O_2) dönüşüyor. Açığa çıkan O_2 gazı aşağıdaki düzenekte gösterildiği gibi 25 °C'de su üzerinde toplanıyor.



Buna göre su üzerinde toplanan O_2 gazının kısmi basıncını hesaplamak için,

I. su üzerinde toplanan gazın 25 °C'deki toplam basıncı,

II. 25 °C'de suyun buhar basıncı,

III. su üzerinde toplanan gazın 25 °C'deki toplam hacmi

bilgilerinden hangileri gereklidir?
(O_2 gazının su ile tepkimeye girmediği ve suda çözünmediği; gazların ideal gaz olarak davrandığı varsayılacaktır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

AYT - 2019

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. 2,24 L'lik bir kapta 0,2 mol He, 0,3 mol N_2 ve 0,5 mol CO_2 gazları 273°C'de bulunmaktadır.

Buna göre, N_2 gazının kısmi basıncı ve kaptaki toplam basınç aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	P_{N_2} (atm)	P_{top} (atm)
A)	6	20
B)	6	10
C)	3	20
D)	3	10
E)	1,5	5

3. Bir gaz karışımında; 2,80 g N_2 gazı ve 2,55 g A gazı bulunmaktadır.

Karışımdaki N_2 gazının mol kesri 0,40 olduğuna göre, A gazının mol kütlesi kaçtır? (N : 14 g/mol)

A) 10 B) 17 C) 20 D) 34 E) 40

ÖSYM - 2014



2. Kuru havanın kütlece % bileşimi,

	Kütlece %
N_2	75,5
O_2	23,0
Ar	1,5

şeklindedir. 5 L'lik bir gaz tankında 25°C'de 50 gram kuru hava vardır.

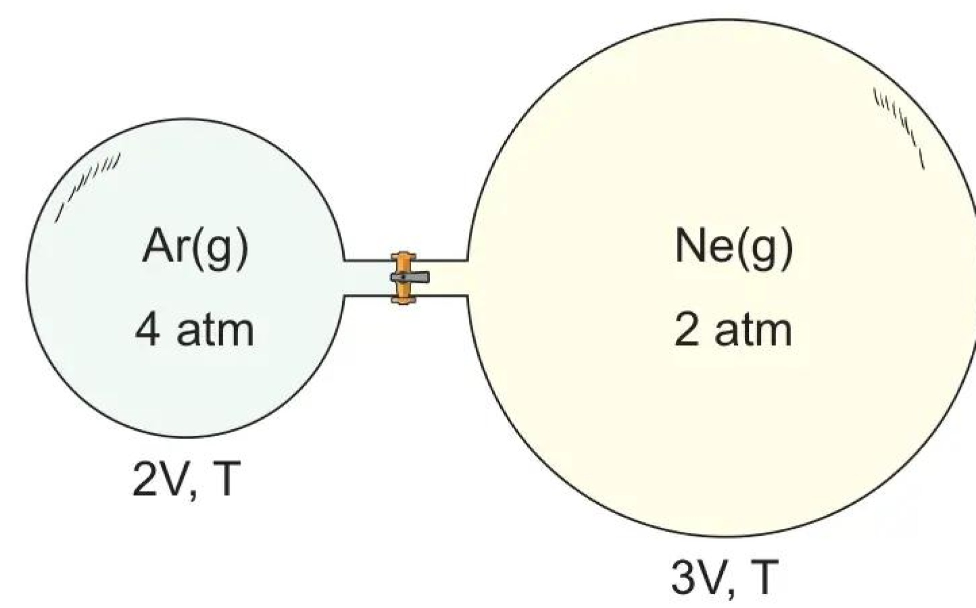
Buna göre,

I. Toplam basınç
II. Her bir gazın kısmi basıncı
III. Her bir gazın mol kesri

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?
(N_2: 28, O_2: 32, Ar: 40)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıdaki sistemde kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta açılarak gazların karışması sağlanıyor.

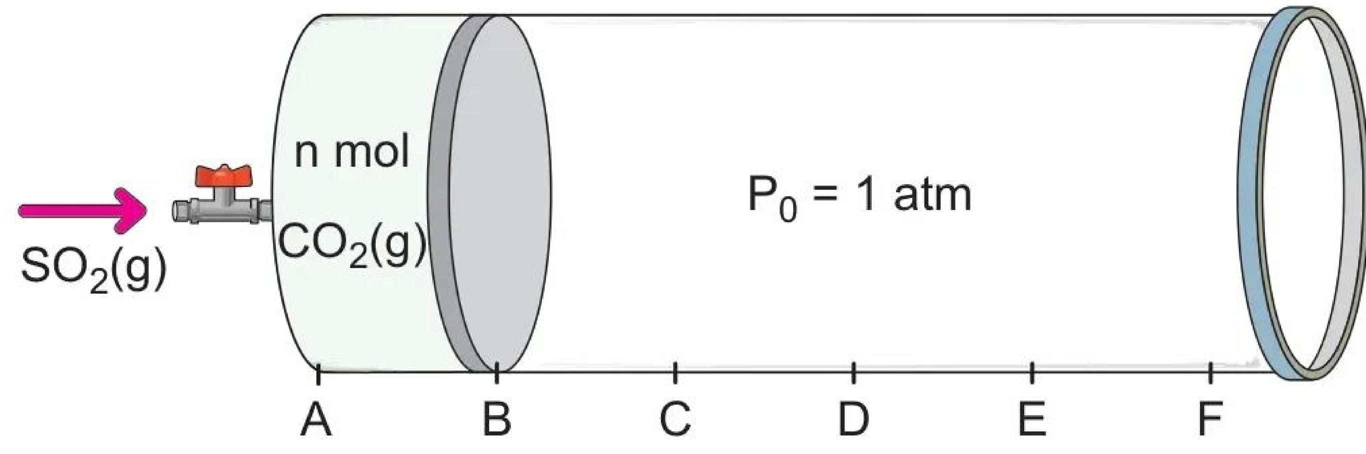


Buna göre, son durumda gazların kısmi basınçları oranı (P_{Ar} / P_{Ne}) kaçtır?

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5.



Yukarıdaki sürtünmesiz ideal pistonla kapatılmış kaba aynı sıcaklıkta bir miktar SO_2 gazı ilave edilince pistonun E noktasına gelerek sistemin dengeye geldiği gözleniyor.

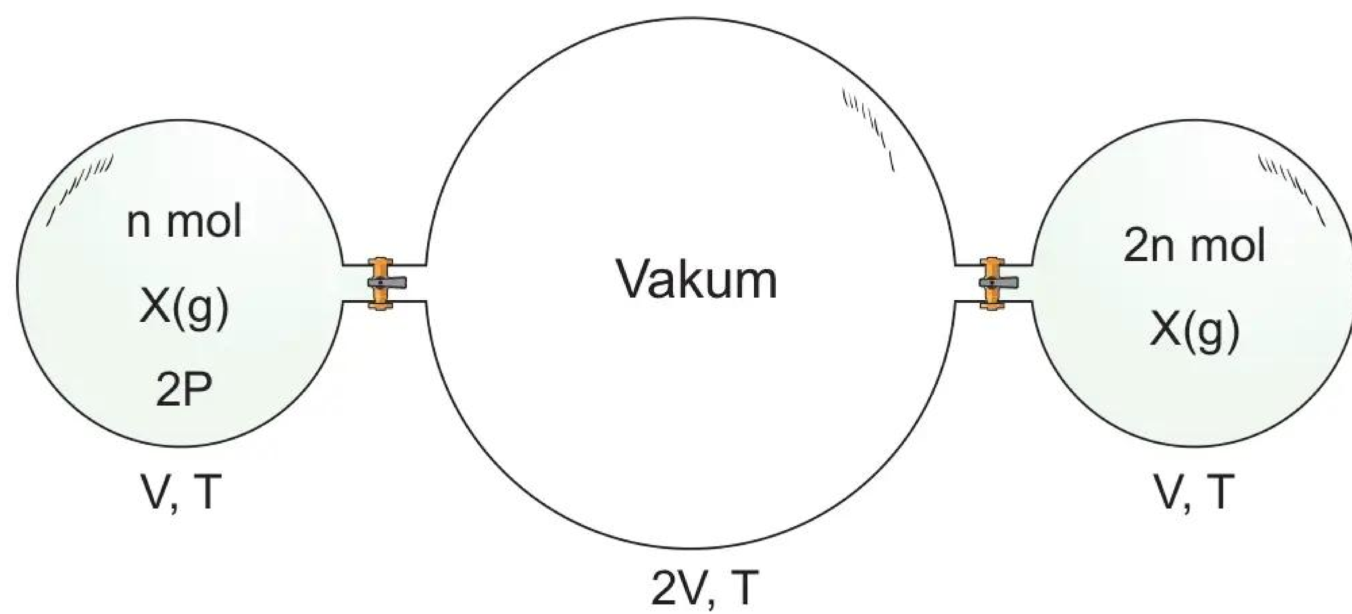
Buna göre,

I. İlave edilen SO_2 gazı 4n moldür.
II. Gaz yoğunluğu başlangıca göre azalır.
III. Son durumda CO_2 gazının kısmi basıncı 0,25 atm olur.

yargılarından hangileri doğrudur? (CO_2: 44, SO_2: 64) (Bölmeler arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

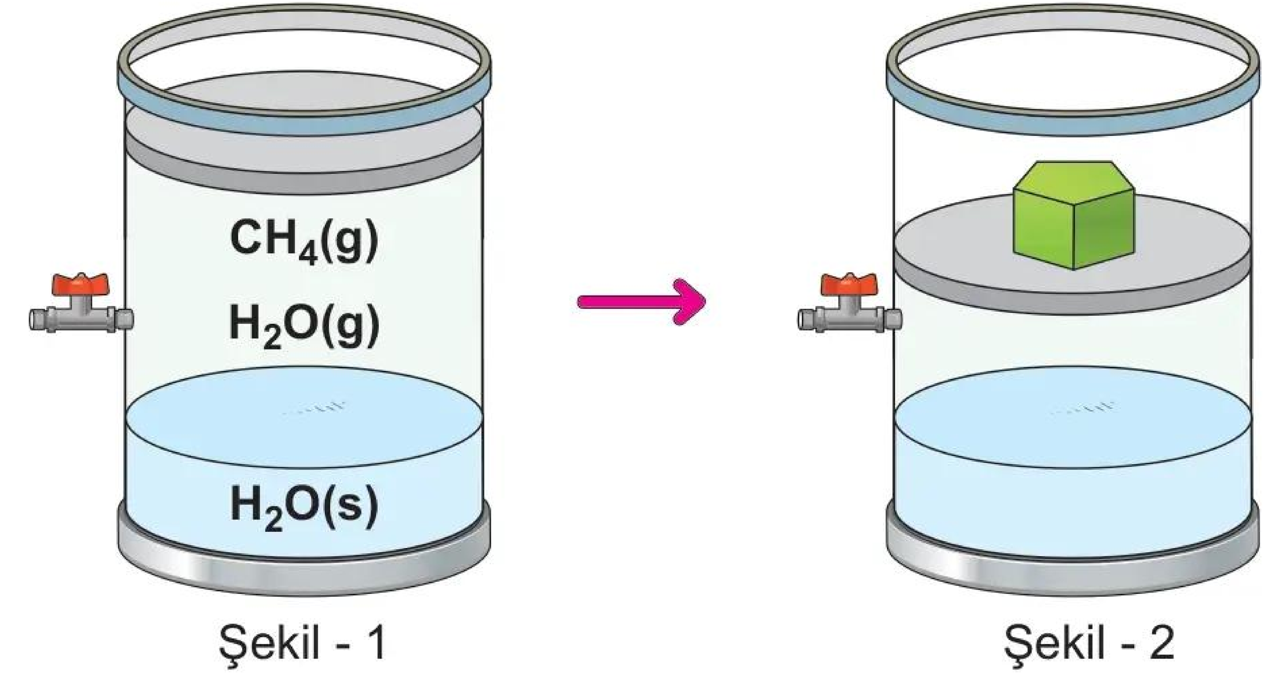
6.



Yukarıdaki sistemde kaplar arasında musluklar sabit sıcaklıkta açılıp yeterince beklenirse son basınç kaç P olur?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

7.



Şekil - 1'deki sistem üzerine aynı sıcaklıkta ağırlık konulduğunda Şekil - 2'deki sıvı - buhar dengesi kuruluyor.

Buna göre, bu işlem sırasında

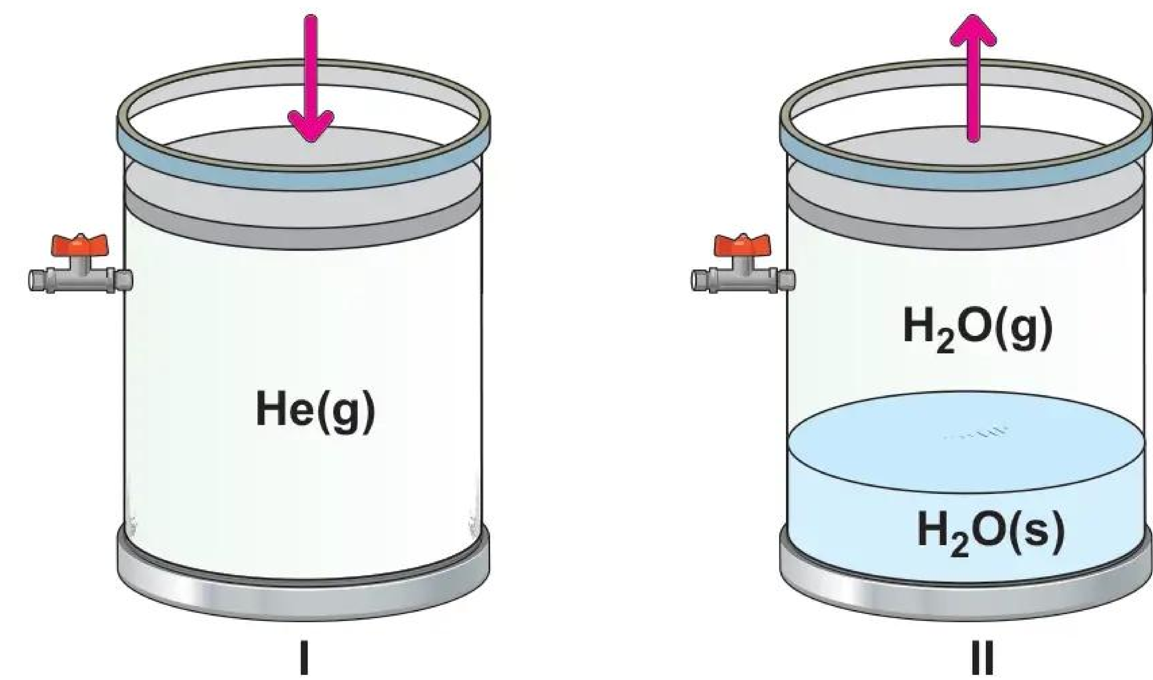
I. CH_4 gazının kısmi basıncı artar.
II. $H_2O(g)$ molekülü sayısı azalır.
III. $H_2O(g)$ basıncı değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III



8.



Şekildeki sistemlerde 25°C'de He gazı ve buharı ile dengede su bulunmaktadır. Sabit sıcaklıkta I. kaptaki piston aşağı itilirken, II. kaptaki piston yukarı çekilerek sistemin yeniden dengeye gelmesi sağlanıyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) He gazının basıncı artar.
B) Suyun buhar basıncı değişmez.
C) He gazının yoğunluğu artar.
D) $H_2O(g)$ moleküllerinin sayısı değişmez.
E) Her iki sistemde de gaz moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi değişmez.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



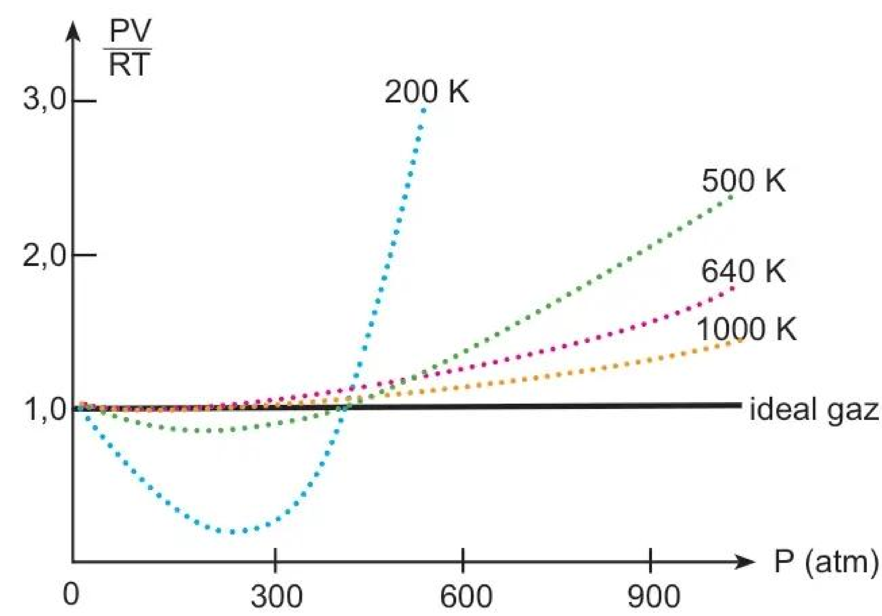
Molekülleri arasında itme ve çekme kuvveti bulunmayan ve öz hacmi olmadığı kabul edilen gazlara **ideal gaz** denir. Gerçekte ideal gaz yoktur. Gerçek gaz vardır.

> Gerçek gazlar, yüksek sıcaklık ve düşük basınçta genellikle ideale yakın davranır.

Aynı koşullarda, →

$P_{gerçek} < P_{ideal}$	$V_{gerçek} > V_{ideal}$

- 1 mol ideal gaz için $\frac{PV}{RT} = 1$'dir.
- 1 mol CH_4 gazı için farklı sıcaklıklardaki ideallikten sapma miktarını gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



- Aynı koşullarda moleküller arası çekim kuvveti arttıkça (kaynama noktası arttıkça) gazlar ideallikten uzaklaşır.

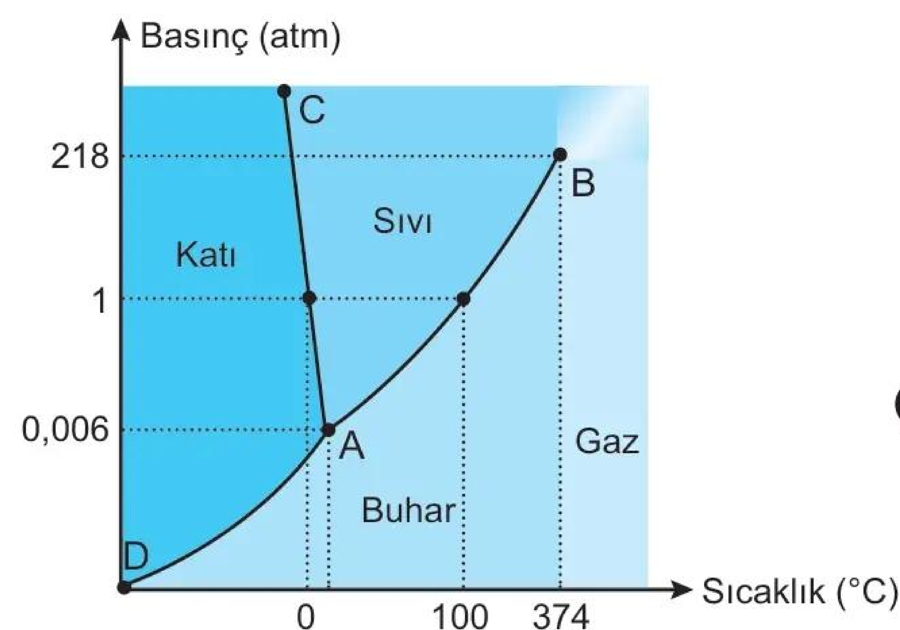
➤ Joule-Thomson Olayı

Sıkıştırılan gazlar ısınır, hızla genleşen gazlar kendi kendini ve bulunduğu ortamı soğutur. Bu olaya **Joule-Thomson Olayı** denir. Buzdolabı ve klimalarda bu olaydan yararlanılır.

Joule-Thomson olayında gazın genleşmesi sırasındaki sıcaklık değişimi ne kadar küçükse gaz ideale o kadar yakındır.

➤ Faz Diyagramları

Maddenin bir hâlden diğer hale geçmesine faz geçişi denir. Maddenin farklı sıcaklık ve basınç koşullarında fiziksel durumlarını gösteren grafiklere **faz diyagramı** adı verilir.



- Basınç etkisi ile sıkıştırılarak sıvılaşan akışkana **buhar**, hiçbir basınç altında sıkıştırılarak sıvılaştırılamayan akışkana da **gaz** denir.
- Bir gazın basınç uygulanarak sıvılaştırılabileceği en yüksek sıcaklığa **kritik sıcaklık** denir. (Örneğin, B noktasındaki sıcaklık değeri)
- Oda koşullarında basınç etkisi ile sıvılaşabilen, basınç ortadan kaldırıldığında buharlaşırken ortamdan ısı alarak ortam sıcaklığını düşüren maddelere **soğutucu akışkan** denir. Soğutucu akışkan olarak kullanılan maddelerin kritik sıcaklığının yüksek, kaynama noktasının düşük olması gerekir.



ÖRNEK 1

Aşağıdaki tabloda bazı maddelerin kaynama noktaları ve kritik sıcaklıkları verilmiştir.

Madde	Kaynama Noktası (°C)	Kritik Sıcaklık (°C)
He	–269	–268
CH_4	–164	–82
NH_3	–33	132
H_2O	100	374

Buna göre, bu maddeler ile ilgili,

I. İdeale en yakın olan gaz He dur.

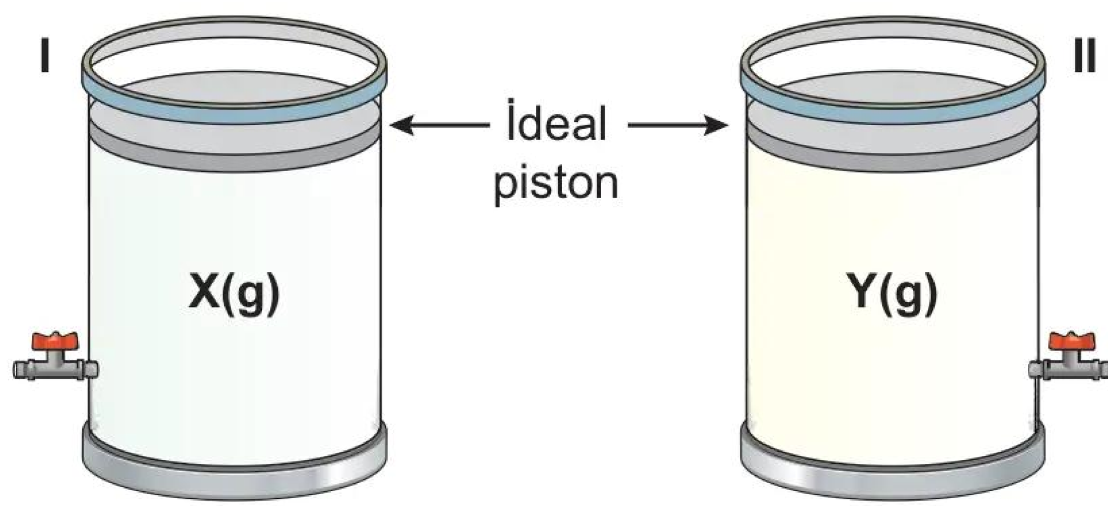
II. Oda koşullarında CH_4 gaz halde iken, NH_3 buhar halinde bulunur.

III. H_2O soğutucu akışkan olarak kullanılabilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 2



Yukarıdaki sistemlerde bulunan X ve Y gerçek gazları için aşağıdaki işlemler uygulanıyor:

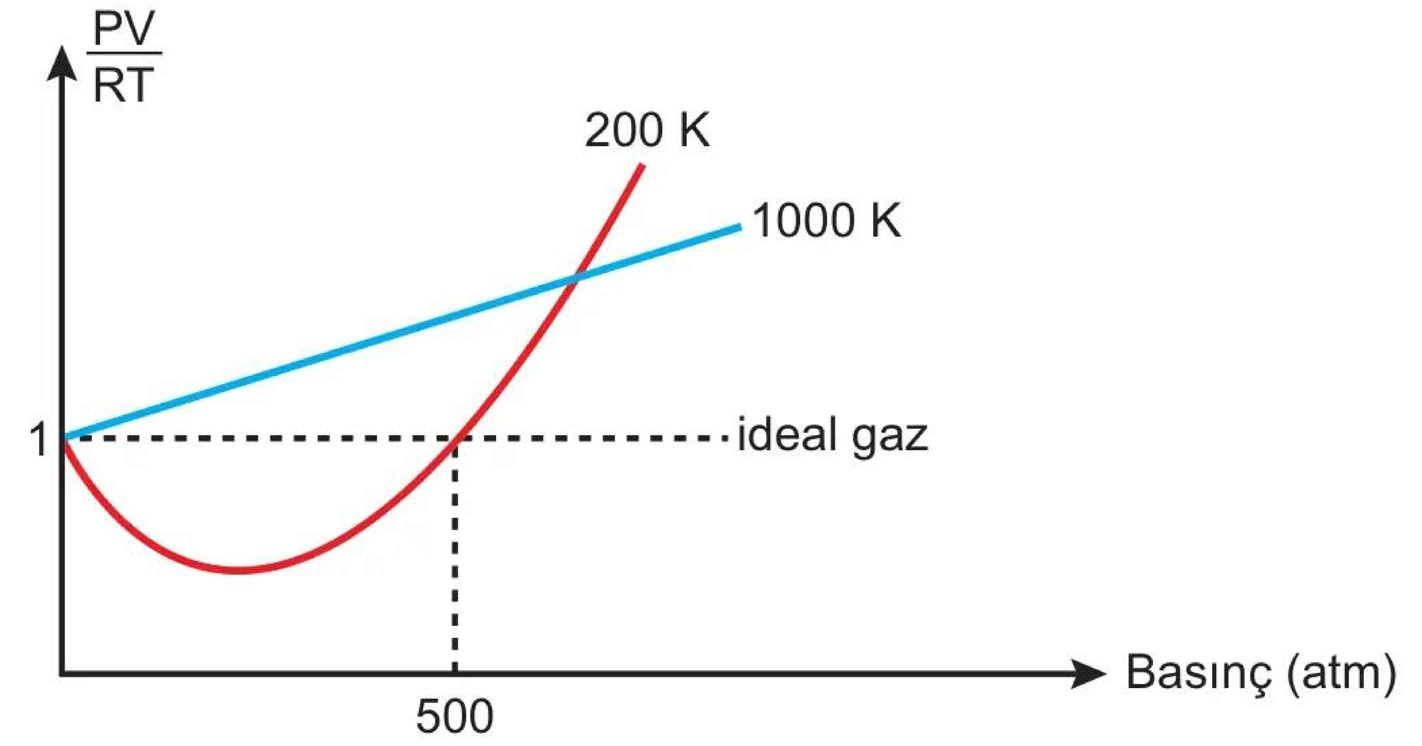
- I. kabın sıcaklığı artırılıyor.
- II. kaptaki piston sabit sıcaklıkta aşağı itiliyor.

Buna göre, uygulanan işlemler sonucunda X ve Y gerçek gazlarının ideale yaklaşma ve ideallikten uzaklaşmaları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	X	Y
A)	Yaklaşır	Uzaklaşır
B)	Uzaklaşır	Yaklaşır
C)	Yaklaşır	Yaklaşır
D)	Uzaklaşır	Uzaklaşır
E)	Değişme olmaz	Değişme olmaz

ÖRNEK 3

Aşağıdaki grafikte bir X gazının farklı sıcaklıklardaki ideallikten sapma durumları verilmiştir.



Buna göre,

I. X gazı 500 atm basınç ve 200 K sıcaklığında ideal gaz davranışı gösterir.

II. Basınç düşmesi her zaman X gazını ideal davranışa yaklaştırır.

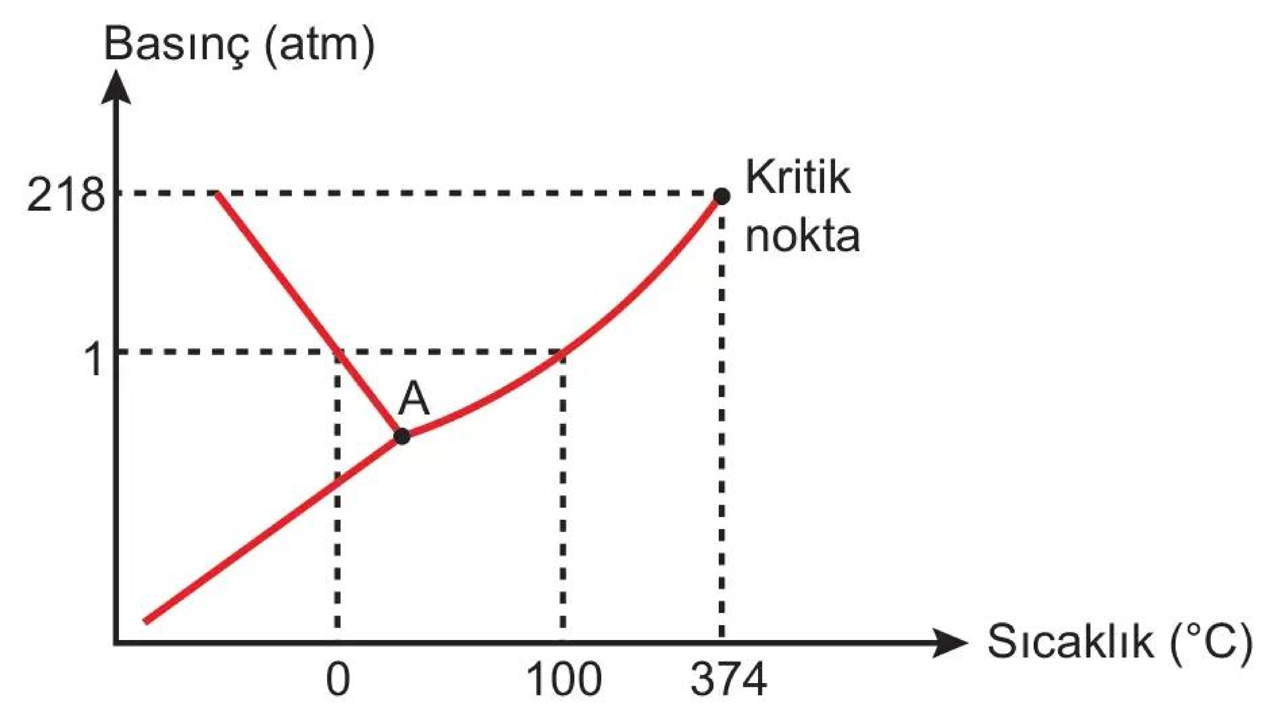
III. 1000 K sıcaklığında X gazı hiçbir basınç değerinde ideal davranış göstermez.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 4

Aşağıda saf bir maddenin faz diyagramı verilmiştir.



Buna göre, bu madde ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) A noktasında üç fazlı halde bulunur.

B) Normal kaynama noktası 100°C'dir.

C) 374°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda basınç etkisi ile sıvılaşmaz.

D) 5 atm basınç ve 50°C'de sıvı halde bulunur.

E) Basınç arttıkça donma noktası artar.

58. ve 59. sayfalardaki Ödev Testi - 5

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 03.

Video



SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Çözücü - Çözünen Etkileşimleri

Derişim Birimleri

Koligatif Özellikler

Çözünürlük

Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Çözeltiler; çözücü ve çözünen olmak üzere iki kısımdan oluşur. Çözücünün fiziksel hali çözeltinin fiziksel halini belirler. Çözücüsü sıvı olan çözeltilere **sıvı çözeltiler** denir.
  - Çözünen madde çözücü içinde dağıldığı zaman çözünme süreci başlar.
  - Maddelerin birbiri içinde çözünmesi veya çözünmemesi çözücü ve çözünenin yapısına, etkileşimine ve etkileşimin kuvvetine bağlıdır.
  - Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde daha iyi çözünür. Benzer benzeri çözer.

Zayıf Etkileşim Türleri

Dipol - dipol : Polar moleküller arasında oluşan etkileşim türüdür.

İyon - dipol : Bir iyon ile polar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.

Dipol - indüklenmiş dipol : Polar moleküller ile apolar moleküller arasında oluşan etkileşim türüdür.

London Kuvvetleri : Apolar moleküller ve soygazlar arasında oluşan etkileşim türüdür.

İyon - İndüklenmiş dipol : Bir iyon ile apolar molekül arasında oluşan etkileşim türüdür.

Hidrojen Bağı : Bir molekülde H - F, H - O ve H - N bağlarındaki hidrojen atomu ile komşu moleküldeki F, O, N atomları arasında oluşan etkileşim türüdür.

Çözünme Olayı

- Bir maddenin başka bir madde içerisinde homojen olarak dağılmasına **çözünme** denir.
- Çözücüsü su olan çözünme olayına **hidratasyon**, çözücüsü su dışında başka bir madde olan çözünme olayına da **solvatasyon** denir.
  - **Moleküler Çözünme**

    Çözünen madde moleküler yapılı olduğunda çözücü maddenin molekülleri, çözünen madde moleküllerinin arasına girerek etrafını sarar. Böylece çözünen madde moleküllerine ayrılır ve bu maddeler çözücünün her tarafına eşit oranda dağılır. Moleküler çözünme sonucu oluşan çözeltiler elektriği iletmez.

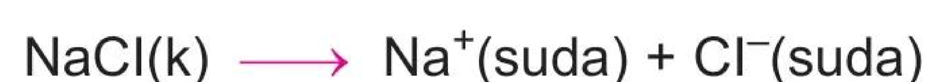
    Örnek: Şekerin veya alkolün suda çözünmesi


$$C_6H_{12}O_6(k) \longrightarrow C_6H_{12}O_6(suda)$$

  - **İyonik Çözünme**

    İyonik bileşikler genellikle suda iyi çözünür. Bu bileşiklerin iyonları, çözünme sırasında su moleküllerinin dipolleri tarafından elektrostatik olarak çekilir. İyonik çözünme sonucu oluşan çözeltiler elektriği iletir.

    Örnek: Yemek tuzunun suda çözünmesi


$$NaCl(k) \longrightarrow Na^+(suda) + Cl^-(suda)$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. 0,1 M HX asidinin 25°C'de pOH değeri 11'dir.

Buna göre, HX asidi ile ilgili,

I. Kuvvetli asittir.

II. K_a değeri 10^{-5} tir.

III. %1 oranında iyonlaşmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. **25°C'de 0,2 M 3 L HCl çözeltisine,**

I. 24 gram NaOH katısı

II. 0,1 M 3 L $Ca(OH)_2$

III. 0,2 M 3 L CH_3COOH

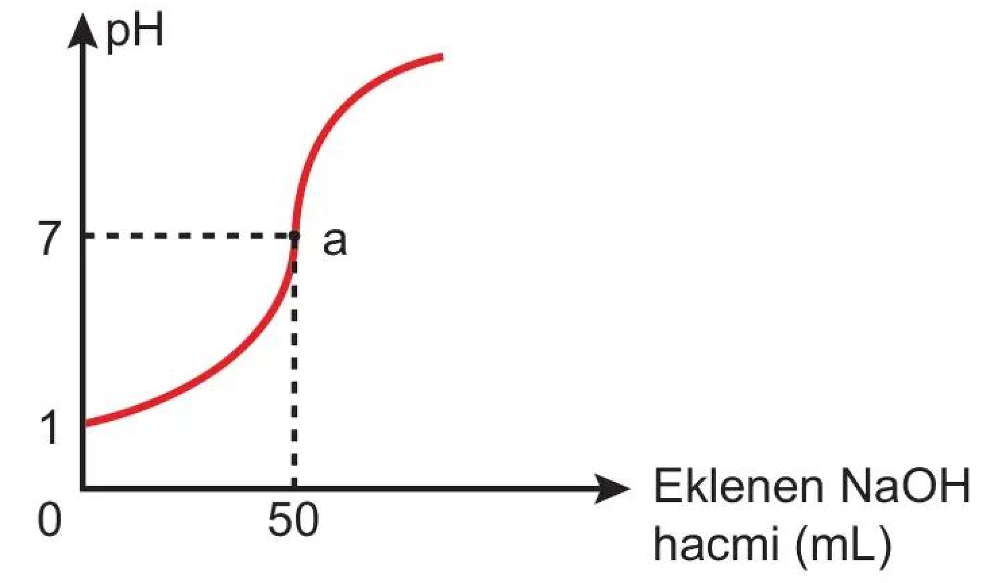
maddelerinden hangileri ayrı ayrı ilave edilirse oluşan çözeltinin pH değeri 7 olur? (NaOH: 40 g/mol)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

8. **25°C'de 2 M 800 mL NaOH çözeltisi ile yoğunluğu 1,6 g/mL olan kütlece %49'luk H_2SO_4 çözeltisinin 100 mL si karıştırıldığında son çözeltinin pH değeri kaç olur?** (H_2SO_4: 98 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 7 D) 12 E) 13

9.



25°C'de HCl çözeltisinden 100 mL alınarak NaOH çözeltisi ile titre edilmesine ilişkin titrasyon eğrisi yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. NaOH çözeltisinin derişimi 0,2 M'dir.

II. a noktası eşdeğerlik noktasıdır.

III. a noktasında çözeltinin toplam hacmi 50 mL'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

10. Monoprotik bir kuvvetli asidin 50mL'lik sulu çözeltisi, 0,1 M NaOH sulu çözeltisiyle titre ediliyor. 25 °C'de yapılan titrasyon deneyinde aşağıdaki veriler elde ediliyor.

Eklenen NaOH çözeltisi hacmi (mL)	PH
0	1,30
10	1,60
20	2,15
22	2,38
24	2,87
25	7,00
26	11,12
28	11,58
30	11,80
40	12,22
50	12,40

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Deneyde kullanılan asit çözeltisinin derişimi 0,05 M'dir.

B) Eşdeğerlik noktasındaki çözelti buharlaştırılırsa bazik tuz elde edilir.

C) 50 mL NaOH sulu çözeltisi ilave edildiğinde eş değerlik noktasına ulaşılır.

D) 20 mL NaOH sulu çözeltisi ilave edildiğinde ortamda tampon çözelti oluşur.

E) Eşdeğerlik noktasından sonra pOH değeri 7'den büyüktür.

AYT - 2019

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Aşağıdakilerden hangisinde çözünme olayı gerçekleşmez?

A) Suya buz eklenmesi

B) Sıcak çaya şeker ilavesi

C) Kola üretilirken CO_2 gazı kullanılması

D) Asetonun ojeyi çıkarması

E) Yağ lekesinin benzinle temizlenmesi

ÖRNEK 2

I. $O_2 - H_2O$

II. $I_2 - CCl_4$

III. $NH_3 - H_2O$

Yukarıdaki madde çiftleri birbirleri ile karıştırıldığında hangileri arasında dipol - indüklenmiş dipol etkileşimi gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

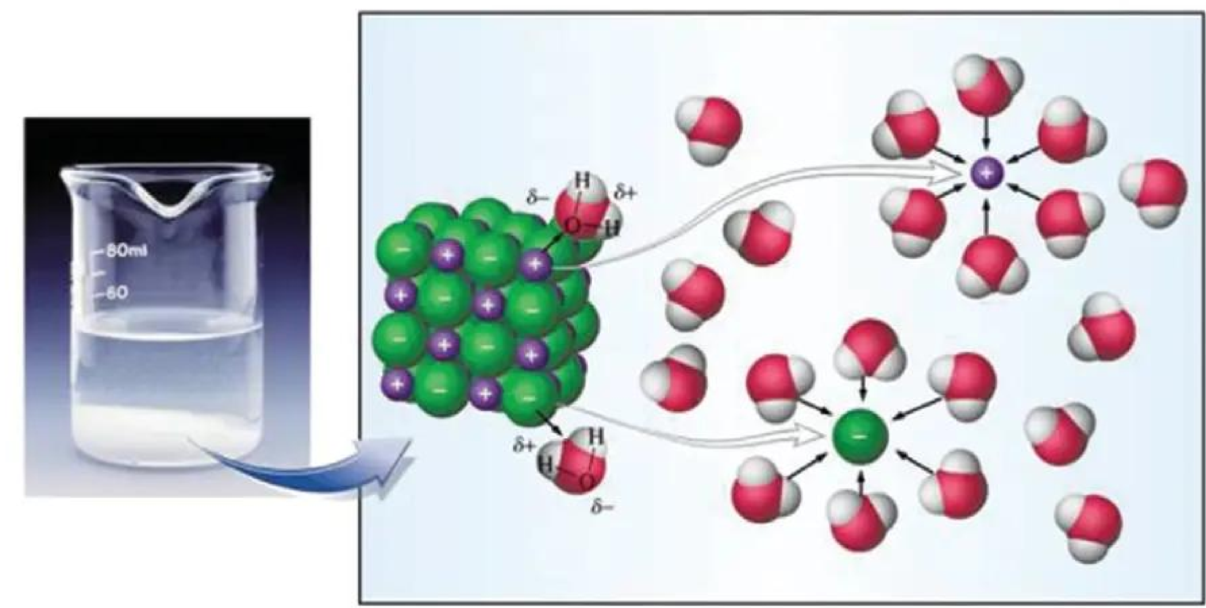
D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 3

Aşağıda verilen kimyasal tür çiftleri arasındaki baskın etkileşim türü ve birbiri içerisinde çözünüp çözünmeyecekleri ile ilgili hangisinde yanlışlık yoktur?

	Kimyasal Tür Çifti	Etkileşim Türü	Çözünür / Çözünmez
A)	I_2 - CCl_4	London kuvvetleri	Çözünmez
B)	C_6H_6 - H_2O	Dipol - dipol	Çözünmez
C)	CH_3OH - NH_3	İyon - dipol	Çözünür
D)	NH_3 - H_2O	Hidrojen bağı	Çözünür
E)	KCl - H_2O	İyon - dipol	Çözünmez

ÖRNEK 4



Oda sıcaklığında yemek tuzunun (NaCl) suda çözünmesi olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tanecikler arasında iyon - dipol etkileşimi oluşur.

B) Oluşan çözeltideki iyonlar hidratlaşmış halde bulunur.

C) Kimyasal bir olay gerçekleşir.

D) Oluşan çözelti elektrik akımını iletir.

E) Na^+ iyonlarının etrafı H_2O'nun negatif ucu ile, Cl^- iyonlarının etrafı ise H_2O'nun pozitif ucu ile çevrilir.

ÖDEVİNİZ AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
78. ve 79. sayfalardaki Ödev Testi - 1

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



➤ Belirli bir miktar çözücüdeki çözünen madde miktarına **derişim** denir.

KÜTLECE YÜZDE DERİŞİM

➤ 100 gram çözeltideki çözünmüş maddenin gram cinsinden kütlesine **kütlece yüzde (%) derişim** denir.

$$\text{Kütlece \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen kütlesi}}{\text{Çözelti kütlesi}} \cdot 100$$

- Kütlesi ve kütlece yüzde derişimi bilinen birden fazla çözelti karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir:

$$m_1 \cdot (\%)_1 + m_2 \cdot (\%)_2 + ... = m_{son} \cdot (\%)_{son}$$

HACİMCE YÜZDE DERİŞİM

➤ Hacimce 100 birimlik çözeltide bulunan çözünen maddenin hacmine **hacimce yüzde (%) derişim** denir.

- Sıvı - sıvı çözeltilerde kullanılan derişim birimidir.

$$\text{Hacimce \% Derişim} = \frac{\text{Çözünen hacmi}}{\text{Çözelti hacmi}} \cdot 100$$

MOL KESRİ (X)

➤ Bir çözeltide herhangi bir bileşenin mol sayısının, çözeltideki tüm maddelerin mol sayıları toplamına oranına **mol kesri** denir.

Örnek: A ve B maddelerinden oluşan bir çözeltideki bileşenlerin mol kesri,

$$X_A = \frac{n_A}{n_T} \qquad X_B = \frac{n_B}{n_T}$$

şeklindedir.

- Bir çözeltideki bileşenlerin mol kesirlerinin toplamı daima 1'e eşittir.

$$X_A + X_B + ... = 1$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Kütlece %10'luk 50 gram NaOH çözeltisine 10 gram NaOH eklenip çözülürse son çözelti kütlece % kaçlık olur?

A) 15 B)20 C) 25 D) 30 E) 35

ÖRNEK 2

Kütlece %25'lik 600 gram tuz çözeltisine kaç gram su eklenirse çözelti kütlece %10'a seyrelir?

A) 600 B) 700 C) 800 D) 900 E) 1000

ÖRNEK 3

Kütlece %10'luk 200 gram tuzlu su çözeltisine kütlece %40'lık 300 gram tuzlu su çözeltisi ilave edildiğinde oluşan yeni çözelti kütlece % kaç tuz içerir?

A) 28 B) 30 C) 32 D) 34 E) 36

ÖRNEK 4

Kütlece %30'luk 200 gram tuz çözeltisi ile kütlece %40'lık 300 gram tuz çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan çözeltiye kaç gram su eklenirse son çözelti kütlece %25'lik olur?

A) 180 B) 200 C) 220 D) 240 E) 280

ÖRNEK 5

Hacimce %80'lik etil alkol içeren kolonya hazırlamak için 240 mL etil alkole kaç mL su eklenmelidir?

A) 50 B) 60 C) 70 D) 80 E) 90

ÖRNEK 6

9,2 gram etil alkol içeren bir sulu çözeltideki etil alkolün mol kesri 0,25'tir.

Buna göre, etil alkolün çözeltideki kütlece % si kaçtır?
(C_2H_5OH: 46, H_2O: 18)

A) 23 B) 32 C) 46 D) 58 E) 69

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



PPM (MİLYONDA BİR KISIM)

- Birim hacimde çözünenin miktarının çok az olduğu çok seyreltik çözeltilerde ppm derişim birimi kullanılır.
- Karışımdaki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına **1 ppm** denir.

$$ppm = \frac{\text{Çözünen kütlesi (g)}}{\text{Çözelti kütlesi (g)}} \cdot 10^6$$

$$ppm = \frac{\text{Çözünen kütlesi (mg)}}{\text{Çözelti hacmi (L)}}$$

MOLARİTE (M)

- 1 L çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına **molarite** denir.

$$M = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözelti hacmi}}$$

$$M\,(mol/L) = \frac{n\,(mol)}{V\,(L)}$$

- **Derişik bir çözeltiyi seyreltik hâle getirmek için,**
  - Çözücü ilave edilebilir.
  - Çözünen madde çöktürülerek uzaklaştırılabilir.
- **Seyreltik bir çözeltiyi derişik hâle getirmek için,**
  - Çözücü buharlaştırılabilir.
  - Çözünen madde ilave edilebilir.
- Derişimi bilinen bir çözeltiyi seyreltik veya derişik hâle getirme sırasında aşağıdaki eşitlik kullanılabilir:

$$M_{ilk} \cdot V_{ilk} = M_{son} \cdot V_{son}$$

- Çözücüsü ve çözüneni aynı olan farklı hacim ve derişimlerdeki çözeltiler karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin hacmi veya molaritesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir:

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + ... = M_{son} \cdot V_{son}$$



ÖRNEK 1



200 mL'lik bir maden suyu şişesinin üzerindeki etikette 4 mg Mg^{2+} iyonu içerdiği yazmaktadır.

Buna göre, maden suyundaki Mg^{2+} iyonunun ppm derişimi kaçtır?

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

ÖRNEK 2

Bir kapta bulunan 5 kg su örneği içerisinde cıva iyonu derişimi 6 ppm'dir.

Buna göre, bu örnekte kaç mg cıva iyonu bulunur?

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

ÖRNEK 3

12 gram NaOH katısı ile hazırlanan 250 mL'lik sulu çözeltinin derişimi kaç molardır? (NaOH: 40)

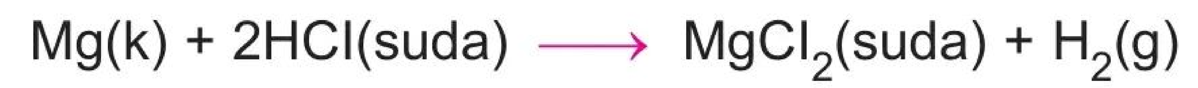
A) 0,3 B) 0,6 C) 0,9 D) 1,2 E) 1,5

ÖRNEK 4

0,2 molarlık 6 L KNO_3 çözeltisi ile 0,5 molarlık 4 L KNO_3 çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

A) 0,20 B) 0,24 C) 0,28 D) 0,32 E) 0,36

ÖRNEK 5



$Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$

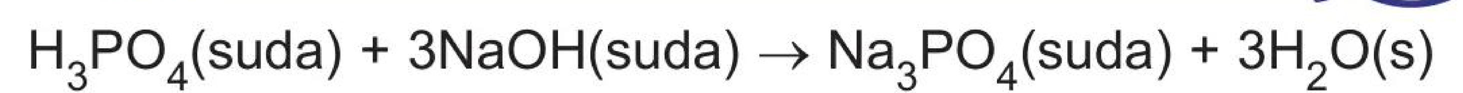
denklemine göre bir miktar Mg metali 2 molarlık 300 mL HCl çözeltisi ile artansız tepkimeye giriyor.

Buna göre, tepkime sonucu oluşan H_2 gazı NK'da kaç L hacim kaplar?

A) 4,48 B) 5,6 C) 6,72 D) 11,2 E) 13,44

ÖRNEK 6

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



$H_3PO_4(suda) + 3NaOH(suda) \rightarrow Na_3PO_4(suda) + 3H_2O(s)$

tepkimesine göre 25 mL H_3PO_4 çözeltisi, 75 mL 0,1 M NaOH çözeltisiyle tam olarak tepkimeye girmektedir.

Buna göre, H_3PO_4 ün başlangıç derişimi kaç M'dir?

A) 0,05 B) 0,1 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,5

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇÖZELTİLERDE YOĞUNLUK

- Bir çözeltinin yoğunluğu genellikle aşağıdaki formül kullanılarak bulunabilir:

$$d = \frac{m_{çözelti}(g)}{V_{çözelti}(mL)}$$

- Bir çözeltinin yoğunluğu, kütlece yüzde derişimi ve çözünen maddenin mol kütlesi (M_A) biliniyorsa molar derişimi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir:

$$M = \frac{d \cdot \% \cdot 10}{M_A}$$

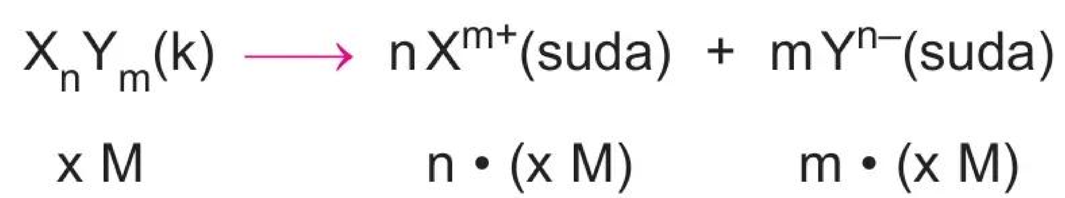
MOLALİTE (m)

- Bir kilogram çözücüde çözünmüş maddenin mol sayısıdır.

$$m = \frac{\text{Çözünen maddenin mol sayısı}}{\text{Çözücü kütlesi (kg)}}$$

İYON DERİŞİMİ ([ ])

- Suda iyonlaşarak çözünen bir maddenin suda çözünmesi ile oluşan çözeltideki iyon derişimleri çözünme denklemindeki katsayı oranları yardımıyla hesaplanabilir.



$$X_nY_m(k) \longrightarrow nX^{m+}(suda) + mY^{n-}(suda)$$

$$x\,M \qquad n \cdot (x\,M) \qquad m \cdot (x\,M)$$

- Farklı tür çözeltiler karıştırıldığında karışımdaki her bir iyonun molar derişimi aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir:

$$[\text{İYON}] = \frac{\text{İyonun toplam mol sayısı}}{\text{Toplam hacim (L)}}$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Belirli bir sıcaklıkta etanolün (C_2H_5OH) kütlece %50'lik sulu çözeltisinin yoğunluğu 0,92 g/mL olduğuna göre bu çözeltide etanolün molaritesi kaç mol/L'dir?
(C_2H_5OH = 46 g/mol)

A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 10

AYT - 2022

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Tentürdiyot elde etmek üzere 25,4 g iyot (I_2) katısı belirli bir sıcaklıkta 2500 mL etil alkol içinde tamamen çözülüyor.

Buna göre tentürdiyot çözeltisinde I_2 derişimi kaç molaldır?
(I = 127 g/mol ve $d_{\text{etil alkol}}$ = 0,8 g/mL)

A) 0,03 B) 0,05 C) 0,06 D) 0,08 E) 0,10

AYT - 2021

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Sıcaklıkları aynı olan 100 mL 2 M K_2SO_4 ve 400 mL 1M KNO_3 sulu çözeltileri karıştırıldığında oluşan yeni çözeltideki K^+ iyonunun derişimi kaç molar olur?
(K_2SO_4 ve KNO_3 ün suda tamemen iyonlarına ayrışarak çözündüğü ve toplam hacmin 500 mL olduğu varsayılacaktır.)

A) 1,2 B) 1,4 C) 1,6 D) 1,8 E) 2,0

AYT - 2020

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Kütlece %36,5'lik derişik HCl'nin yoğunluğu, belli bir sıcaklıkta 1,2 g/mL dir.

200 mL 0,3 M HCl çözeltisi hazırlamak için, derişik HCl çözeltisinden kaç mL alınarak hacim 200 mL'ye tamamlanmalıdır?
(HCl = 36,5 g/mol)

A) 2,0 B) 4,0 C) 5,0 D) 7,0 E) 9,0

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Yoğunluğu 1,96 g/mL olan 50 mL H_2SO_4 üzerine saf su eklenerek 500 mL'lik bir çözelti hazırlanıyor.

Buna göre, oluşan çözeltinin molaritesi kaç mol/L'dir?
(H_2SO_4 = 98 g/mol)

A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,5

ÖSYM - 2015

ÖRNEK 6 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Gliserinin ($C_3H_8O_3$) sudaki kütlece % 18,4'lük çözeltisinin yoğunluğu 1,04 g/mL'dir.

Buna göre çözeltinin molaritesi kaçtır?
($C_3H_8O_3$ = 92 g/mol)

A) 0,52 B) 1,04 C) 2,08 D) 3,04 E) 3,08

ÖSYM - 2012

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. **1 mol $CaBr_2$ tuzunun 800 gram suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin kütlece % derişimi kaçtır?**
(Ca: 40, Br: 80)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

2. **2 molarlık 600 mL NaOH çözeltisinin 1/3'ü çökelme olmadan buharlaştırılırsa oluşan çözelti kaç molar olur?**

A) 2,4 B) 3,0 C) 3,6 D) 4,0 E) 4,2


ÜçDörtBeş

3. **Molar derişimi ve hacmi bilinen XY_2 tuzu çözeltisi için,**

I. Çözünen tuz kütlesi
II. Toplam iyon sayısı
III. Y^- iyonları molar derişimi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. **9,2 gram etanol ve 10,8 gram sudan oluşan bir karışımda etanolün mol kesri kaçtır?**
(Etanol: 46 g/mol, Su: 18 g/mol)

A) 0,20 B) 0,25 C) 0,33 D) 0,40 E) 0,50

5. **Hacimce %60'lık 250 mL alkollü su çözeltisine 150 mL su eklendiğinde oluşan yeni çözeltideki alkolün hacimce % si kaçtır?**

A) 30 B) 32,5 C) 35 D) 37,5 E) 40

6. **Yoğunluğu 1,5 g/mL olan kütlece %20'lik 200 mL X tuzu çözeltisinde kaç gram X tuzu çözünmüştür?**

A) 5 B) 15 C) 30 D) 45 E) 60

7. Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %25'lik NaOH çözeltisinde 450 gram NaOH vardır.

Buna göre, çözelti hacmi kaç L'dir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

8. **Bilgi:** Bir karışımdaki toplam madde miktarının milyonda bir birimlik kısmına 1 ppm denir.

500 gram serum örneği analiz edildiğinde içerisinde 2 mg glikoz olduğu tespit ediliyor.

Buna göre, serum örneğindeki glikozun ppm cinsinden değeri kaçtır?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

9. **1500 gram suda 120 gram $CaBr_2$ çözülerek hazırlanan çözeltinin molalitesi kaçtır?** ($CaBr_2$: 200 g/mol)

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

10. **500 gram su ile 0,2 molal $C_6H_{12}O_6$ çözeltisi hazırlamak için kaç gram $C_6H_{12}O_6$ gerekir?** ($C_6H_{12}O_6$: 180 g/mol)

A) 18 B) 36 C) 45 D) 90 E) 180

11. **Kütlece %25 oranında $CaBr_2$ içeren bir sulu çözeltinin molal derişimi kaçtır?** ($CaBr_2$: 200 g/mol)

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{6}{5}$

12. **0,2 molarlık 500 mL şeker çözeltisi hazırlamak isteyen bir kimyacı,**

I. Bir miktar suda 18 gram şeker çözerek hacmi su ile 500 mL'ye tamamlamak
II. Kütlece %18'lik şeker çözeltisinden 200 gram alıp hacmi su ile 500 mL'ye tamamlamak
III. Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %3'lük şeker çözeltisinden 600 gram almak

yukarıdakilerden hangilerini yapabilir?
(Şeker: 180 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

13. 0,3 M 4 L $NaNO_3$ çözeltisine aynı sıcaklıkta 2 L $Ca(NO_3)_2$ çözeltisi eklendiğinde NO_3^- iyonu derişiminin değişmediği gözleniyor.

Buna göre, son çözeltideki Ca^{2+} iyonu derişimi kaç molardır?

A) 0,05 B) 0,10 C) 0,15 D) 0,20 E) 0,25

14. **Bir tuzun sulu çözeltisine bir miktar daha su ilave edildiğinde aşağıdaki özelliklerden hangisi <u>değişmez</u>?**

A) Çözünenin mol sayısı
B) Çözücünün mol sayısı
C) Çözeltinin hacmi
D) Çözeltinin yoğunluğu
E) Çözünenin derişimi

ÖSYM - 2018

ÖDEVİNİZ
AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
80., 81., 82. ve 83. sayfalardaki Ödev Testi - 2-A, 2-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Bir çözeltide çözünen taneciklerin niteliğine bağlı olmayıp derişimine bağlı olan özelliklere **koligatif özellikler** denir.
  - Koligatif özelliklere; buhar basıncı alçalması, kaynama noktası yükselmesi, donma noktası alçalması ve osmotik basınç örnek olarak verilebilir.

> Çözeltideki tanecik derişimi arttıkça kaynama noktası, osmotik basınç, iyonlu sıvılarda elektrik iletkenliği artarken, donma noktası ve sıvı buhar basıncı azalır.

BUHAR BASINCI ALÇALMASI

- Saf bir sıvıya çözünen eklendiğinde sıvı yüzeyinin bir kısmında çözünen tanecikleri de bulunur. Bu durum saf sıvı moleküllerinin sıvı yüzeyinden ayrılarak gaz haline geçmelerini azaltır. Bu nedenle çözeltinin buhar basıncı saf çözücünün buhar basıncından düşük olur.

- Çözünen maddenin toplam tanecik derişimi arttıkça çözeltinin buhar basıncı azalır.

- **Raoult Yasası**
  - **Katı - sıvı çözeltilerde**, çözeltinin buhar basıncı, saf çözücünün buhar basıncı ile çözeltideki çözücünün mol kesrinin çarpımına eşittir.

$$P_{çözelti} = X_{çözücü} \cdot P^0_{çözücü}$$

  - **Sıvı - sıvı çözeltilerde** ise çözeltinin buhar basıncı Dalton'un kısmî basınçlar bağıntısı ile hesaplanır. Çözeltinin buhar basıncı, bileşenlerin kısmi basınçları toplamına eşittir.

$$\left.\begin{array}{l} P_A = X_A \cdot P^0_A \\ P_B = X_B \cdot P^0_B \end{array}\right\} \Rightarrow P_T = P_A + P_B$$

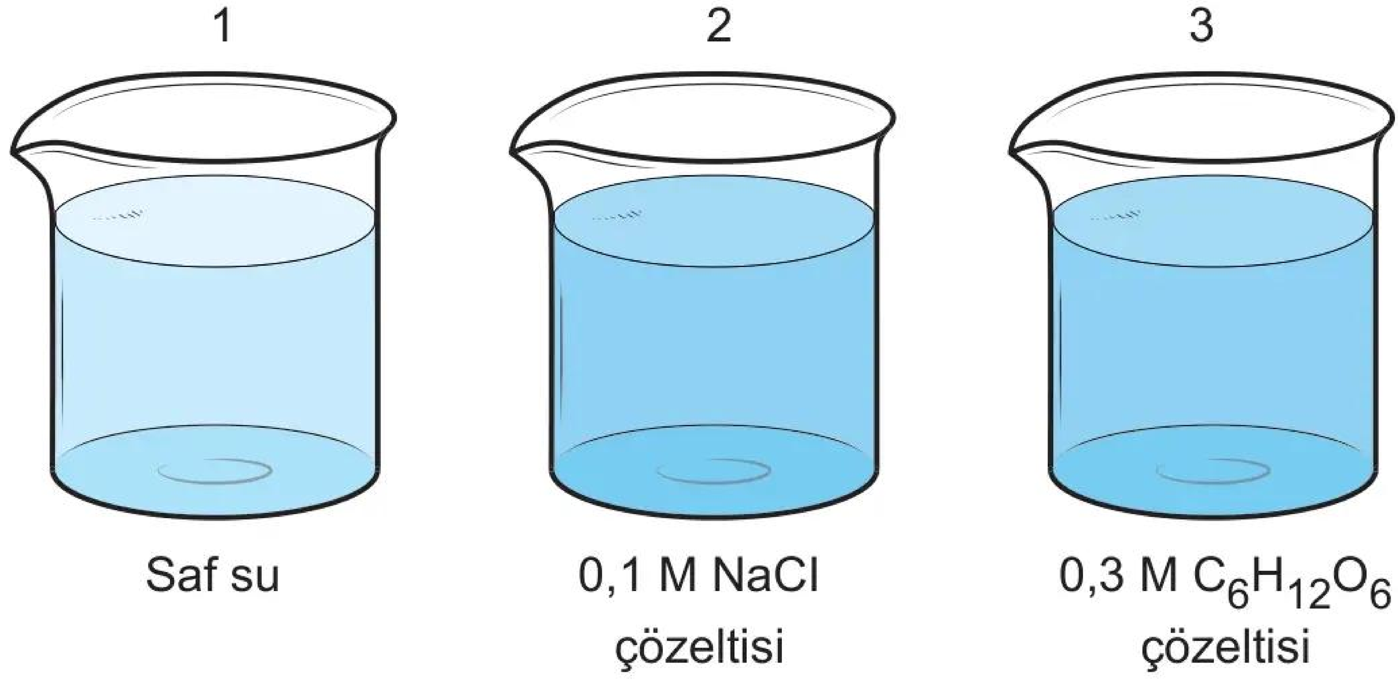
DİP NOT

Aynı ortamda kaynayan tüm sıvıların buhar basıncı eşittir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1



Oda koşullarında bulunan yukarıdaki sıvılar ile ilgili,

I. Buhar basıncı en büyük olan I'dir.

II. İletkenliği en fazla olan III'tür.

III. Kaynamaları sırasında buhar basınçları eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2

Aynı koşullarda NaCl tuzu ile hazırlanmış iki sulu çözeltiden biri doymamış, diğeri ise doymuştur.

Buna göre, bu çözeltilerle ilgili,

I. Buhar basıncı

II. Elektrik iletkenliği

III. Yoğunluk

niceliklerinden hangileri doymuş çözeltide daha büyüktür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3

Oda koşullarında doymamış tuzlu su çözeltisine,

I. tuz eklemek

II. saf su eklemek

III. sıcaklığı artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında çözeltinin buhar basıncı artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

ÖRNEK 4

22°C'de 144 gram suda 2 mol glikoz çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg'dır?
(H_2O: 18 g/mol, 22°C'de suyun buhar basıncı 20 mmHg'dır.)

A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

ÖRNEK 5

25°C'de 3 mol CH_3OH ile 2 mol H_2O sıvıları karıştırılarak hazırlanan çözeltinin buhar basıncı kaç mmHg olur?
(25°C'de $P^o_{CH_3OH}$ = 80 mmHg, $P^o_{H_2O}$ = 24 mmHg)

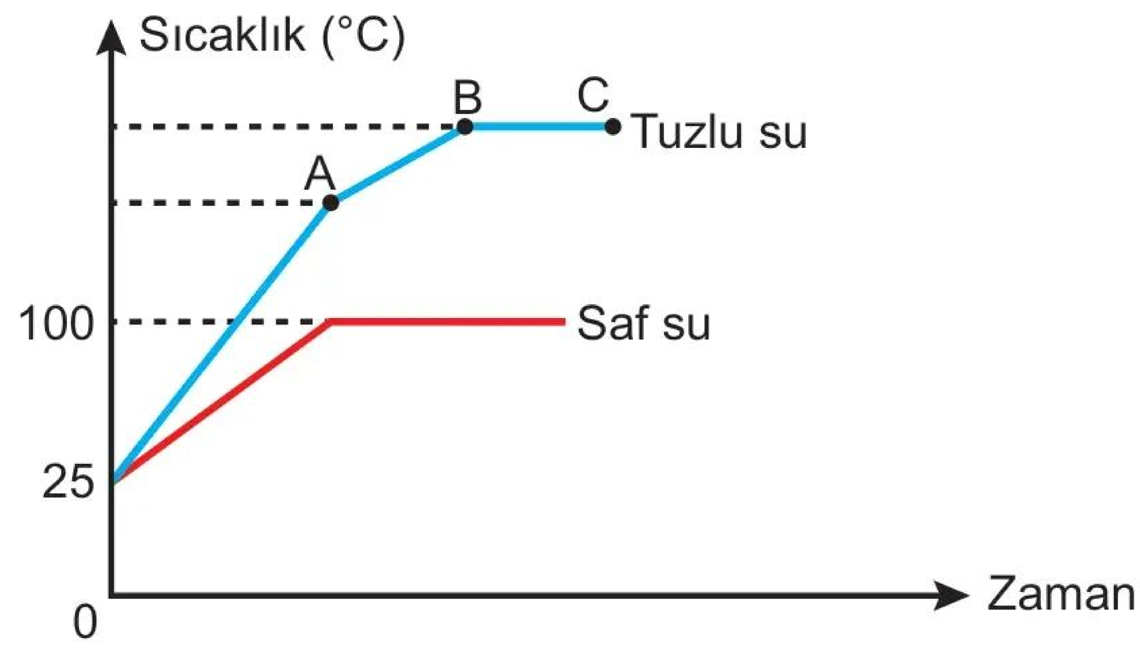
A) 38,4 B) 45,8 C) 57,6 D) 63,4 E) 68,2

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KAYNAMA NOKTASI YÜKSELMESİ

- Saf bir sıvıda uçucu olmayan bir katı çözüldüğünde çözeltinin kaynama noktası saf sıvınınkinden yüksek olur.
- Çözeltideki çözünen katı derişimi ne kadar fazla olursa çözelti o kadar yüksek sıcaklıkta kaynamaya başlar.



1 atm basınçta saf su ve tuzlu su

	25°C – A	**A – B**	**B – C**
Tuzlu su	Isınıyor	Kaynıyor	Kaynıyor
Sıcaklık	Artıyor	Artıyor	Sabit
Tuzlu su	Doymamış	Doymamış	Doymuş
Buhar basıncı	Artıyor	1 atm	1 atm

A : Doymamış çözeltinin kaynamaya başlama noktasıdır.

B : Doygun çözeltinin kaynama noktasıdır.

- Kaynama noktasındaki yükselme (ΔT_k) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot T_s$$

ΔT_k : Kaynama noktası yükselmesi

K_k : Molal kaynama noktası yükselme sabiti

m : Çözeltinin molalitesi

T_s : Tanecik sayısı

DİP NOT

Suda moleküler çözünen maddelerde tanecik sayısı 1, iyonlarına ayrışan maddelerde ise tanecik sayısı toplam iyon sayısına eşit olur.



ÖRNEK 1

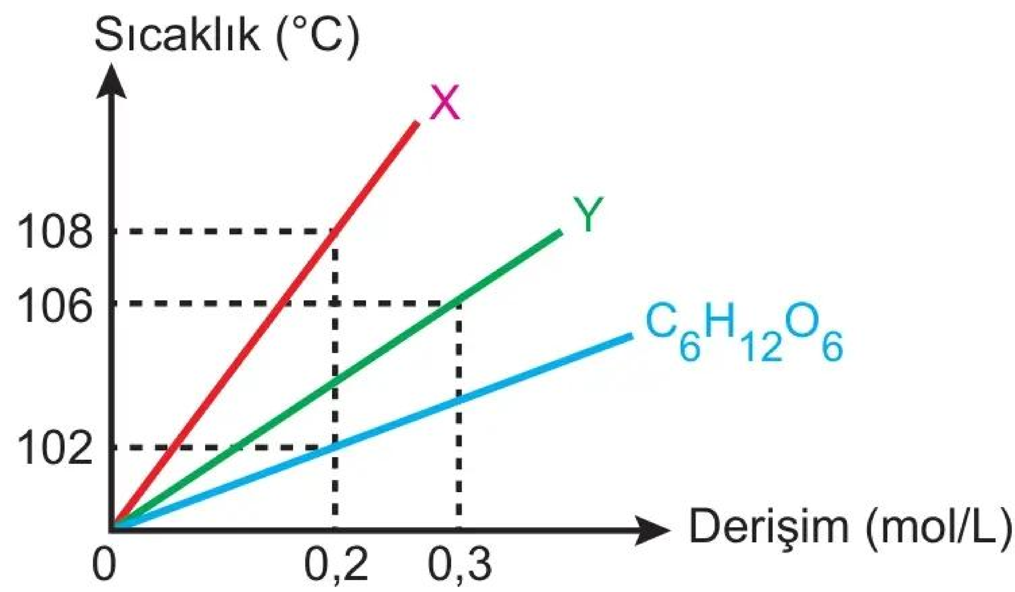
	Örnek	Dış basınç
I.	Saf su	700 mmHg
II.	0,2 M $CaCl_2$(suda)	760 mmHg
III.	0,3 M NaCl(suda)	700 mmHg

Yukarıdaki madde örneklerinin kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) II > III > I B) I > II > III C) II = III > I

D) III > II > I E) II > I = III

ÖRNEK 2



Yukarıdaki grafikte $C_6H_{12}O_6$, X ve Y katıları ile hazırlanmış sulu çözeltilerin 1 atm basınçta derişimlerine karşılık gelen kaynamaya başlama noktaları verilmiştir.

Buna göre, X ve Y katılarının formülleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	$Mg(NO_3)_2$	KCl
B)	$AlCl_3$	Na_2S
C)	NaCl	$Fe(NO_3)_3$
D)	KNO_3	$CaCl_2$
E)	$Al(NO_3)_3$	NaCl

ÖRNEK 3

0,2 mol $NaNO_3$ çözülerek hazırlanan 500 mL'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı (100 + 2a)°C'dir.

Buna göre, aynı ortamda 1 mol $AlCl_3$ çözülerek hazırlanan 2 L'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı kaç °C'dir?

A) 100 + a B) 100 + 2a C) 100 + 3a

D) 100 + 4a E) 100 + 5a

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

1 atm basınçta 1 molal sulu $C_6H_{12}O_6$ çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık (100+a) °C'dir.

Buna göre aynı şartlarda 0,5 molal sulu $Al(NO_3)_3$ çözeltisinin kaynamaya başladığı sıcaklık kaç °C'dir?

($C_6H_{12}O_6$ katısının suda moleküler olarak, $Al(NO_3)_3$ katısının ise tamamen iyonlarına ayrışarak çözündüğü varsayılacaktır.)

A) 100+a B) 100+2a C) 100+3a

D) 100+4a E) 100+5a

AYT - 2022

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

0,2 mol organik bir bileşiğin benzen içerisinde moleküler olarak tamamen çözünmesiyle bir çözelti hazırlanıyor. Bu çözeltinin kaynamaya başladığı sıcaklık saf benzeninkinden 10,4 °C daha yüksek olarak ölçülüyor.

Buna göre, organik bileşik kaç gram benzende çözünmüştür?

(Organik bileşiğin uçucu olmadığı ve benzenin kütlesinin azalmadığı varsayılacaktır. Benzen için molal kaynama noktası yükselmesi sabiti, K_k = 2,6 °C/m)

A) 40 B) 50 C) 76 D) 80 E) 104

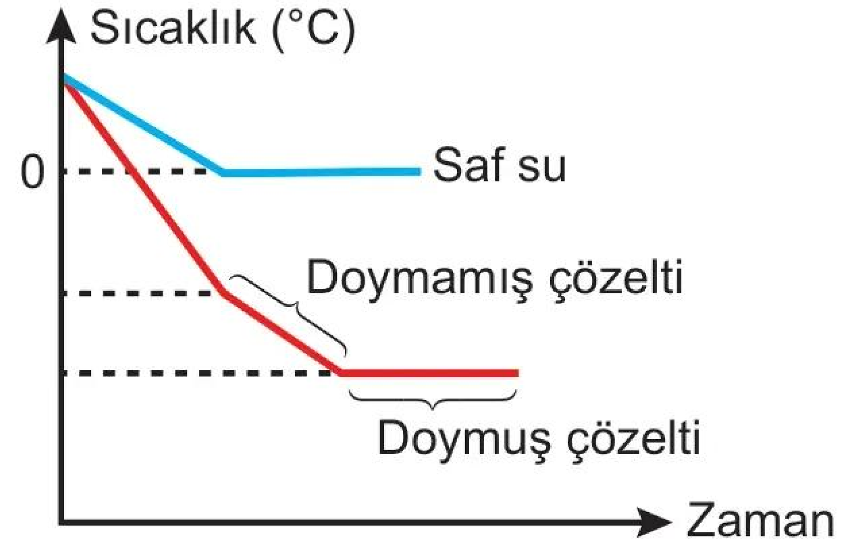
AYT - 2019

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



DONMA NOKTASI ALÇALMASI

- Çözeltilerin donma noktası saf çözücünün donma noktasından daha düşüktür.
- Çözeltinin derişimi arttıkça donma noktasındaki düşme miktarı artar.



1 atm basınçta saf su ve doymamış tuzlu su

- Donma noktasındaki düşme miktarı (ΔT_d) aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$\Delta T_d = K_d \cdot m \cdot T_s$$

ΔT_d : Donma noktası alçalması

K_d : Molal donma noktası alçalma sabiti

m : Çözeltinin molalitesi

T_s : Tanecik sayısı

ÖRNEK: Kışın yollara tuz dökülmesi, uçak kanatlarının alkolle yıkanması, araba radyatörlerinde antifriz kullanılması gibi olaylar suyun donma noktasını düşürmek amacıyla yapılır.

DİP NOT

Bir çözeltideki toplam iyon derişimi arttıkça çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

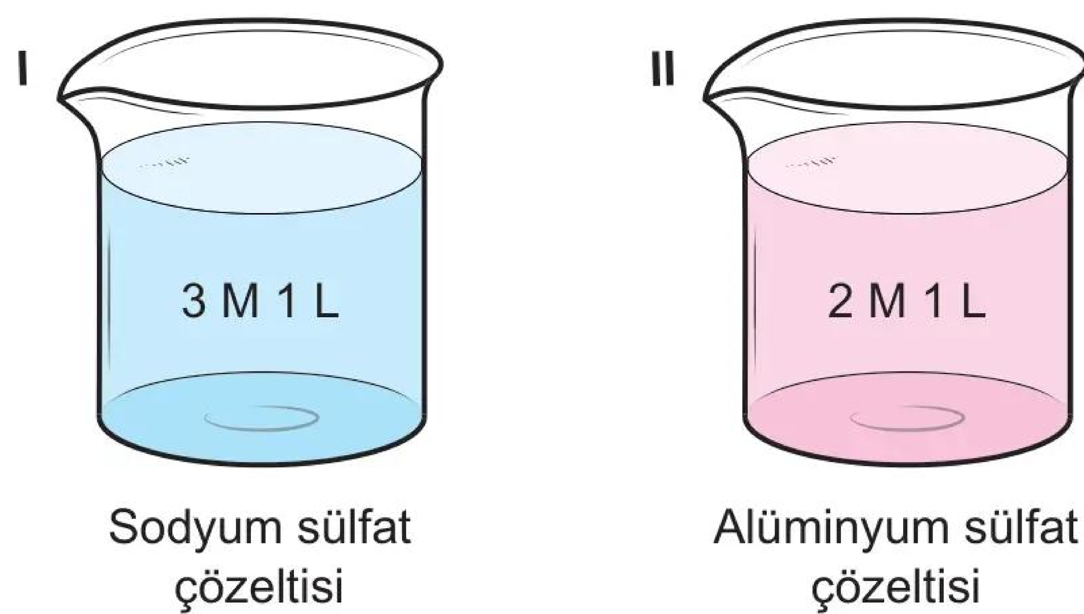


ÖRNEK 1

1 atm basınçta 2 kg suda 1 mol glikoz çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin kaynamaya ve donmaya başlama sıcaklıkları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(Su için K_k = 0,52°C/m, K_d = 1,86°C/m)

	Kaynamaya başlama sıcaklığı (°C)	Donmaya başlama sıcaklığı (°C)
A)	0,13	–0,465
B)	0,26	–0,93
C)	100,13	–0,465
D)	100,26	–0,93
E)	100,52	–1,86

ÖRNEK 2



Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) SO_4^{2-} iyonu derişimleri farklıdır.

B) Kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki I > II şeklindedir.

C) I. çözeltinin elektrik iletkenliği II. çözeltiden düşüktür.

D) Kaynamaları sırasındaki buhar basınçları eşittir.

E) Donmaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki I > II şeklindedir.

ÖRNEK 3

Oda koşullarında bir miktar şeker çözülerek hazırlanan 100 mL'lik sulu çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı 104°C'dir.

Buna göre, çözeltiye aynı sıcaklıkta 100 mL arı su ilave edilirse çözeltinin,

I. Kaynamaya başlama sıcaklığı 52°C olur.

II. Donmaya başlama noktası azalır.

III. Buhar basıncı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I ve III

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$CaCl_2$ nin 500 g su kullanılarak hazırlanan sulu çözeltisinin donmaya başladığı sıcaklık, saf suyun donma noktasına göre 5,58 °C daha düşüktür.

Buna göre, $CaCl_2$ sulu çözeltisinde kaç mol Ca^{2+} iyonu bulunur?
(Su için molal donma noktası alçalma sabiti, K_d = 1,86 °C/m; $CaCl_2$ nin suda tamamen iyonlarına ayrışarak çözündüğü varsayılacaktır.)

A) 0,25 B) 0,50 C) 1,00 D) 1,50 E) 2,00

AYT - 2020

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir araştırmacı 17,0 g $NaNO_3$ ve 200 g su kullanarak doymamış bir çözelti hazırlıyor.

$NaNO_3$ tuzunun suda tamamen iyonlarına ayrışarak çözündüğü varsayıldığında hazırlanan bu çözeltinin 1 atm basınç altında donmaya başlayacağı sıcaklık kaç °C'dir?
(Su için molal donma noktası alçalması sabiti, K_d = 1,86 °C/m; Suyun normal donma sıcaklığı = 0 °C; $NaNO_3$ = 85 g/mol)

A) -3,72 B) -1,86 C) 0 D) +1,86 E) +3,72

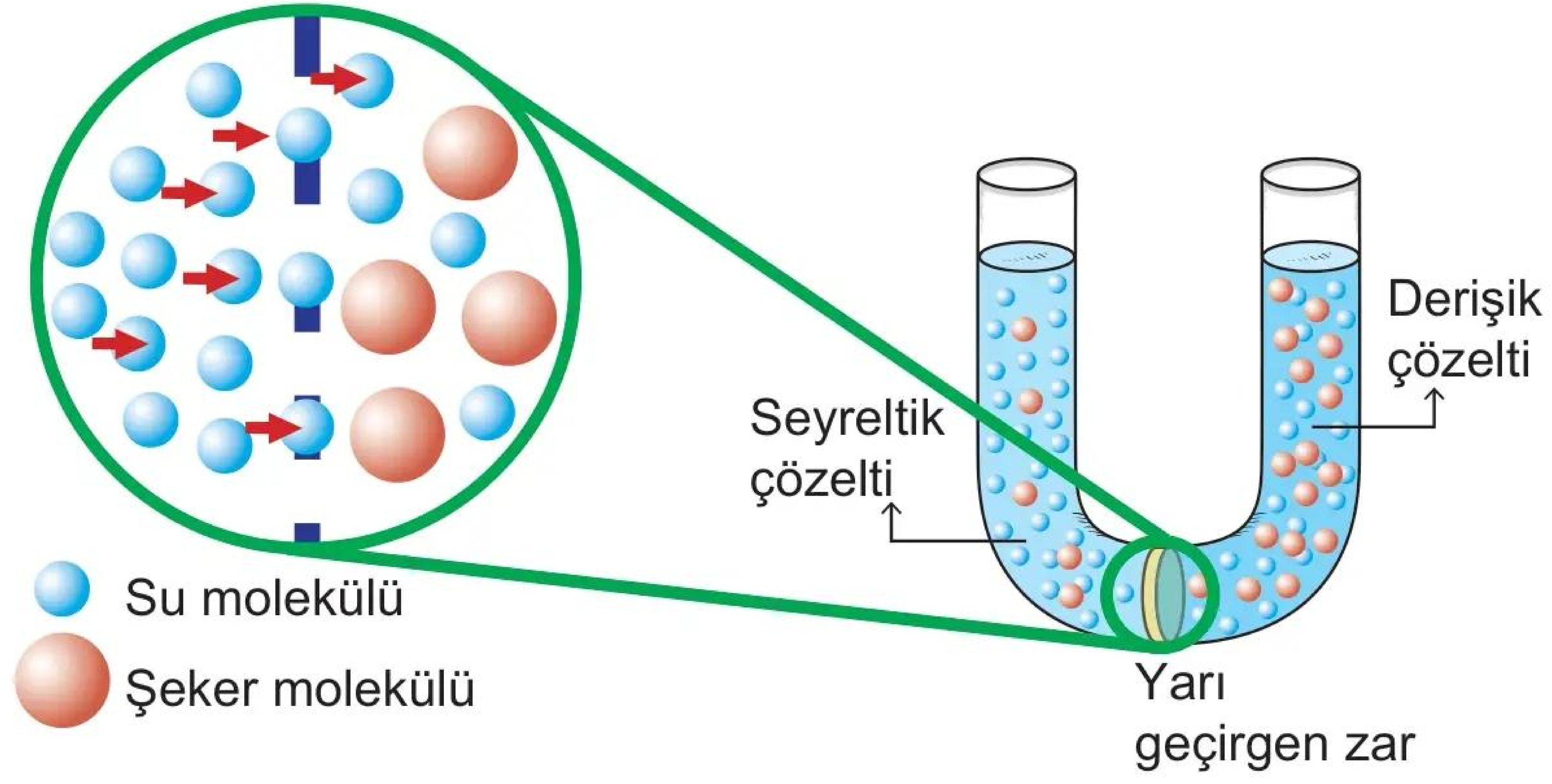
ÖSYM - 2017

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



OZMOS VE OSMOTİK BASINÇ

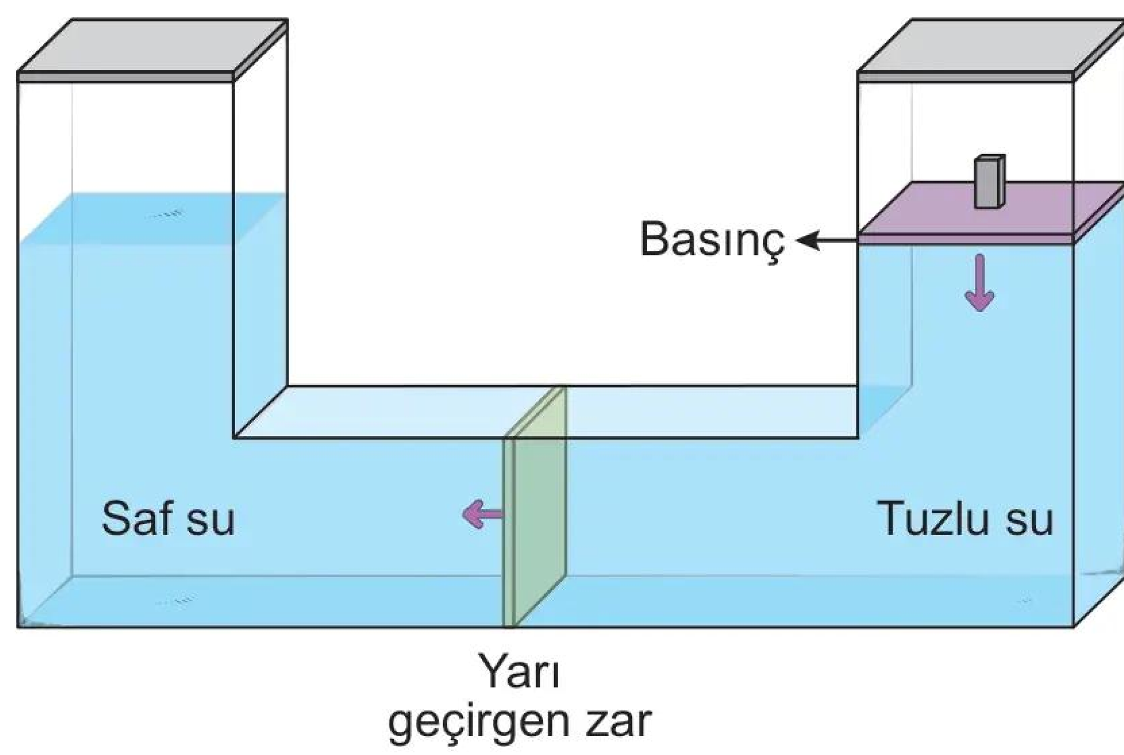
- Ozmos, derişimleri farklı iki çözeltinin çözücü moleküllerini geçiren ancak çözünen tanecikleri geçirmeyen yarı geçirgen bir zarla ayrıldığında ortaya çıkan koligatif bir özelliktir.
- Ozmos için "suyun yarı geçirgen zar aracılığıyla derişimin düşük olduğu ortamdan yüksek olduğu ortama geçişidir" diyebiliriz.



- Ozmos olayında derişimi yüksek olan çözeltiden düşük olana doğru bir emme kuvveti uygulanır. Bu emme kuvvetine **osmotik basınç** denir. Derişimi yüksek olan çözeltinin osmotik basıncı da yüksek olur.
  - Suyun ağaç gövdesinden dallara ve yapraklara iletilmesi osmotik basınç ile ilgilidir.

Ters Ozmos

- Ters ozmos, derişik çözeltiye çözeltinin osmotik basıncından daha kuvvetli bir basınç uygulanarak su geçişinin derişik çözeltiden seyreltik çözeltiye doğru olmasının sağlanması olayıdır.



- Ters ozmos, deniz suyundan içme suyu elde etmek için kullanılır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Aşağıdaki olaylardan hangisinin ozmos ile bir ilgisi <u>yoktur</u>?

A) Bitkilerin topraktan suyu emmesi

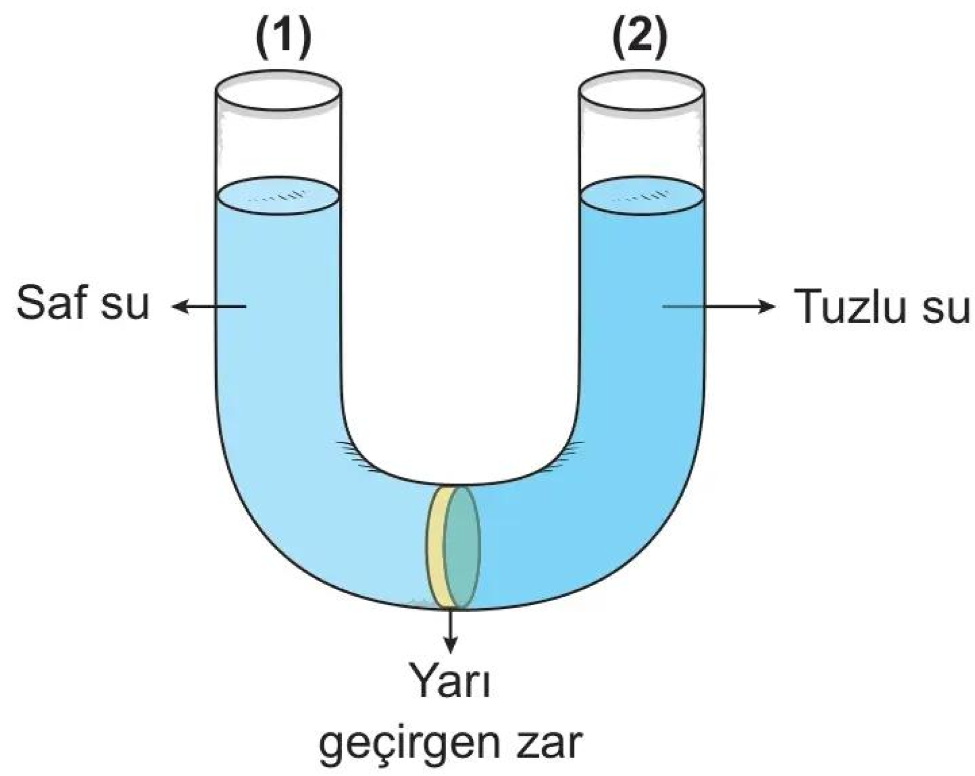
B) Hipotonik bir çözeltiye bırakılan hücrenin şişmesi

C) Kışın yollara tuz döküldüğünde buzun erimesi

D) Salatalığın tuzlu suya konulduğunda büzüşmesi

E) Su kaybeden insanlara içme suyu yerine cankurtaran çözelti diye tabir edilen serum verilmesi

ÖRNEK 2



Şekildeki yarı geçirgen zar ile ayrılmış sıvılar ile ilgili,

I. Su geçişi 1. bölmeden 2. bölmeye doğru olur.

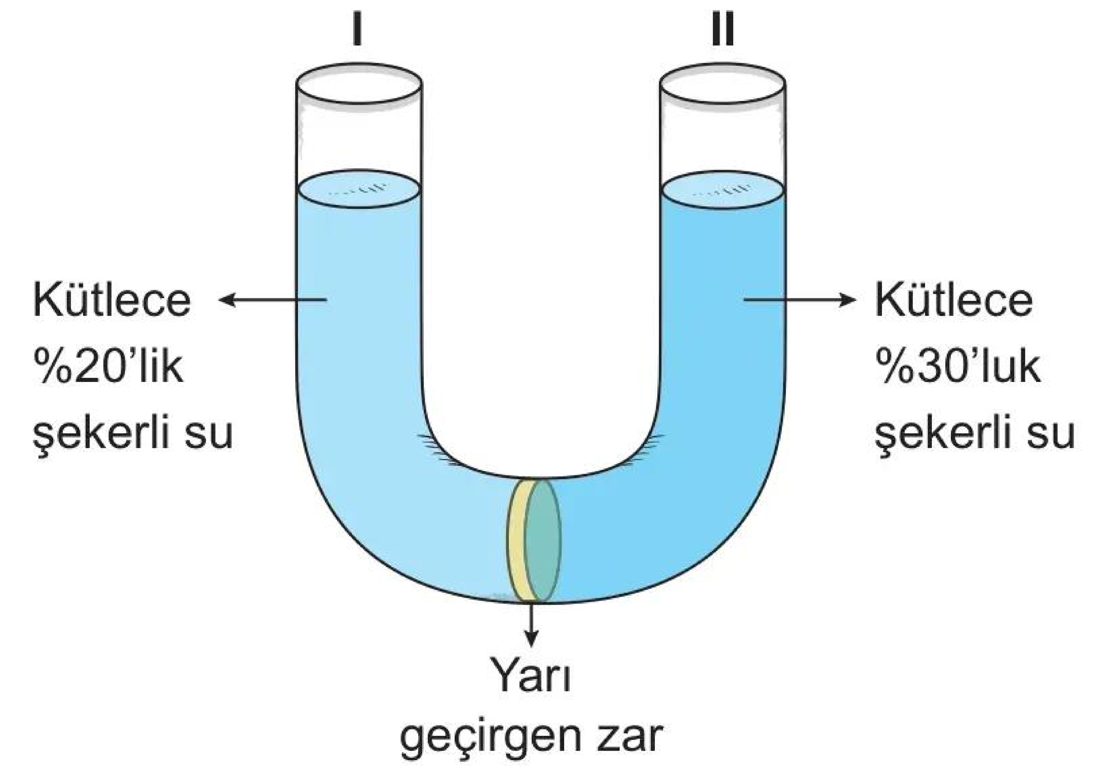
II. Tuzlu su çözeltisinin derişimi zamanla azalır.

III. Zamanla 1. bölmedeki saf suyun seviyesi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3



Şekildeki yarı geçirgen zar ile ayrılmış sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Ozmos olayı gerçekleşir.

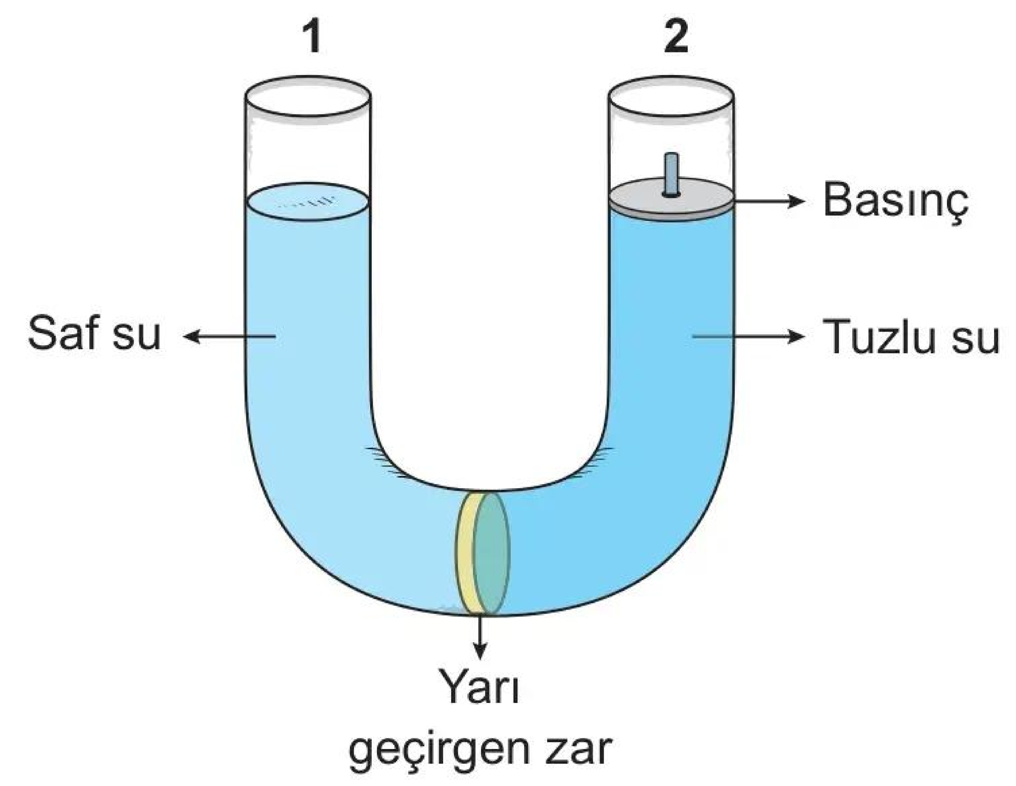
B) I. bölmeden II. bölmeye su geçişi olur.

C) I. bölmedeki çözelti derişimi zamanla azalır.

D) II. bölmedeki çözelti seviyesi zamanla yükselir.

E) II. bölmedeki osmotik basınç daha yüksektir.

ÖRNEK 4



Yukarıdaki yarı geçirgen zar ile ayrılmış kabın 2. bölmesine osmotik basınçtan daha fazla basınç uygulanarak ters ozmos olayı gerçekleştiriliyor.

Buna göre,

I. 1. bölmeden 2. bölmeye su geçişi olur.

II. 1. bölmedeki su seviyesi yükselir.

III. Deniz suyundan içme suyu elde etmede kullanılan yöntemlerden biridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

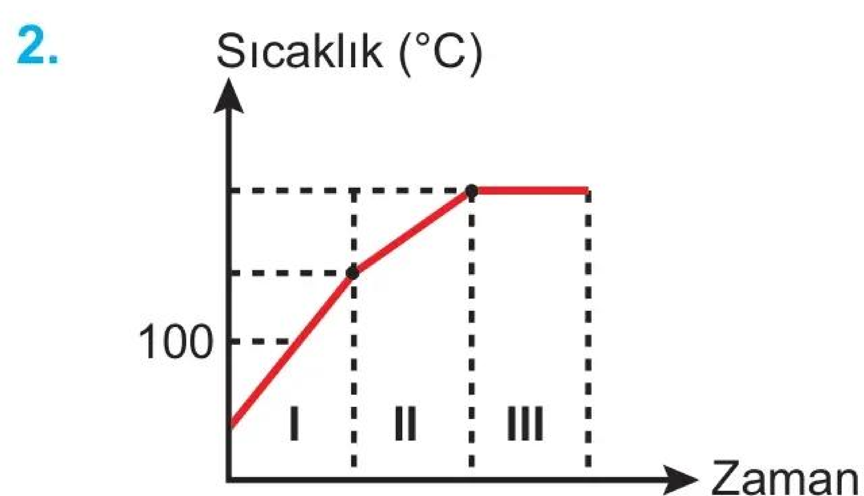
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **1 atm basınçta X bileşiğinin 2 molallik sulu çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı 103,12°C ise donmaya başlama sıcaklığı kaç °C olur?**
(Su için K_k = 0,52°C/m, K_d = 1,86°C/m)

A) –3,72
B) –5,58
C) –7,44
D) –9,3
E) –11,16

2.



1 atm basınçta doymamış tuzlu su çözeltisinin ısıtılmasına ilişkin sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu çözelti için,

Bölge	Kinetik Enerji	Buhar Basıncı
I	Artar	Artar
II	Artar	Değişmez
III	Değişmez	Değişmez

hangi bölgelerdeki kinetik enerji ve buhar basıncı değişimi doğru verilmiştir?

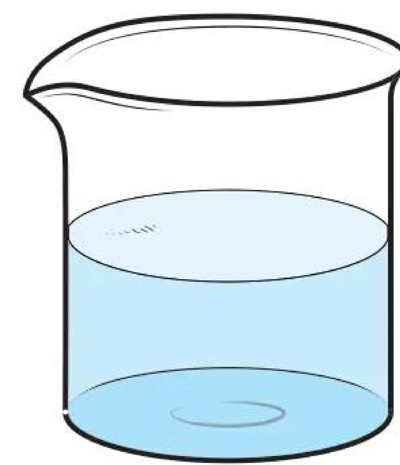
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. 1 atm basınçta 1 kg suda 1 mol çözünmüş tanecik içeren çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı saf sudan 0,52°C daha yüksek olur.

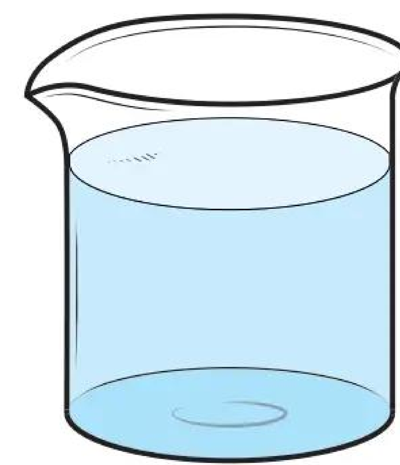
1 atm basınçta 400 gram suda 0,6 mol X katısı çözülerek hazırlanan çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı 103,12°C olduğuna göre X katısının formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $C_6H_{12}O_6$
B) $NaNO_3$
C) $MgCl_2$
D) $Al(NO_3)_3$
E) $Ca_3(PO_4)_2$

4.



NaCl(suda)
0,2 M 1 L



NaCl(suda)
0,2 M 2 L

Oda koşullarında bulunan NaCl sulu çözeltileri için aşağıdaki niceliklerden hangisi farklıdır?

A) Kaynamaya başlama noktası
B) Elektrik iletkenliği
C) Çözünen madde miktarı
D) Buhar basıncı
E) Donmaya başlama noktası

5.
- 0,01 mol NaCl çözülerek hazırlanan 100 mL'lik sulu çözelti
- 0,04 mol $C_6H_{12}O_6$ çözülerek hazırlanan 200 mL'lik sulu çözelti

Oda koşullarında bulunan yukarıdaki çözeltiler için,

I. Buhar basıncı
II. Kaynamaya başlama noktası
III. Elektrik iletkenliği

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

6. Oda koşullarında 500 gram suda 0,5 mol X katısı çözünmesiyle hazırlanan çözeltinin kaynamaya başlama sıcaklığı 101,04°C'dir.

Buna göre,

I. X katısının formülü $C_6H_{12}O_6$ olabilir.
II. Çözeltinin donmaya başlama sıcaklığı 3,72°C'dir.
III. Çözelti elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Su için K_k = 0,52°C/m, K_d = 1,86°C/m)

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

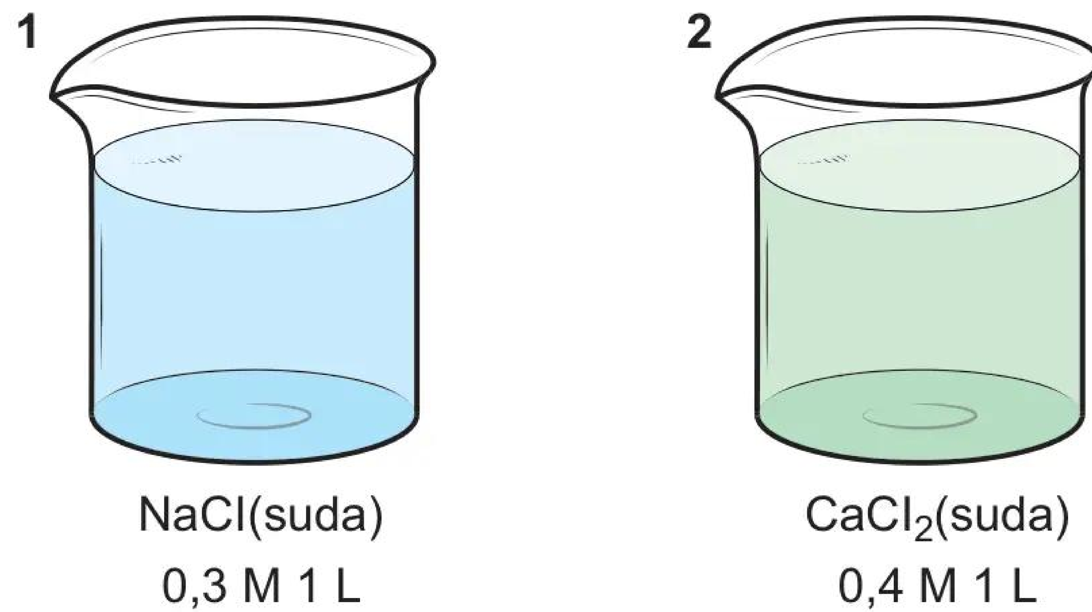
7. NaCl, X ve Y katıları ile hazırlanan eşit derişimli sulu çözeltilerin 1 atm basınçta donmaya başlama noktaları aşağıda verilmiştir.

	NaCl(suda)	X(suda)	Y(suda)
Donmaya başlama noktası (°C)	–4a	–2a	–6a

Buna göre, X ve Y katıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y
A)	$C_6H_{12}O_6$	Na_2SO_4
B)	KNO_3	$MgCl_2$
C)	$Al(NO_3)_3$	$C_6H_{12}O_6$
D)	$C_6H_{12}O_6$	$NaNO_3$
E)	KNO_3	$Al(NO_3)_3$



8.


NaCl(suda) 0,3 M 1 L — $CaCl_2$(suda) 0,4 M 1 L

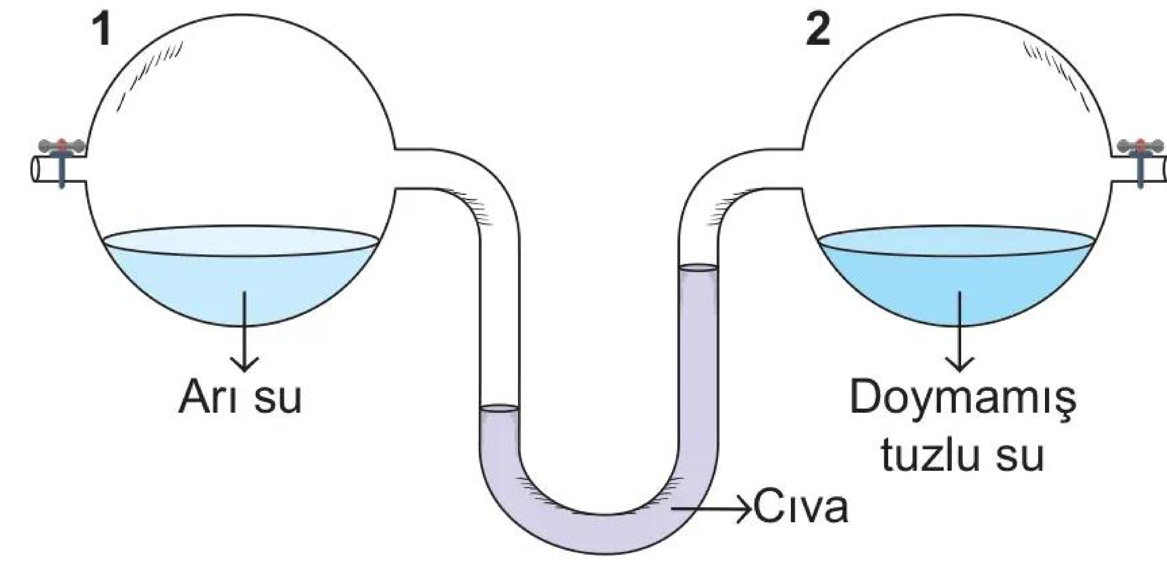
Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki çözeltilere sabit sıcaklıkta,

I. 1. çözeltinin yarısını boş bir kaba aktarmak
II. 2. çözeltiye 1 L arı su eklemek
III. 1. çözeltide 0,3 mol daha NaCl katısı çözmek (Hacim değişimi önemsizdir.)
IV. 2. çözeltinin yarısını 1. çözeltiye aktarmak

işlemlerinden hangileri uygulanırsa kaynamaya başlama noktaları eşit olur?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve III

9. Şekildeki sistemde 25°C'de arı su ve doymamış tuzlu su sıvıları dengede bulunmaktadır.



Buna göre, bu sisteme aşağıdaki işlemlerden hangileri uygulanırsa manometredeki cıva seviyeleri eşitlenebilir?

A) 2. kaba tuz eklemek
B) 2. kaba aynı sıcaklıkta arı su eklemek
C) 1. kaptan bir miktar arı suyu dışarı boşaltmak
D) 1. kaba şeker eklemek
E) 2. kabın sıcaklığını azaltmak

10. **1 atm basınçta kütlece %50'lik XY tuzu ile hazırlanmış sulu çözeltinin kaynamaya başlama noktası kaç °C'dir?** (XY: 200 g/mol, Su için K_k = 0,52°C/m)

A) 100,52 B) 101,04 C) 102,08 D) 103,12 E) 105,2

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇÖZELTİLERİN SINIFLANDIRILMASI

Seyreltik Çözelti

- Çözünen oranının daha az olduğu çözeltilerdir.

Derişik Çözelti

- Çözünen oranının daha fazla olduğu çözeltilerdir.

Doymamış Çözelti

- Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceğinden daha az madde çözen çözeltilerdir.

Doymuş Çözelti

- Belirli sıcaklık ve basınçta çözebileceği maksimum madde miktarını çözmüş olan çözeltilerdir.

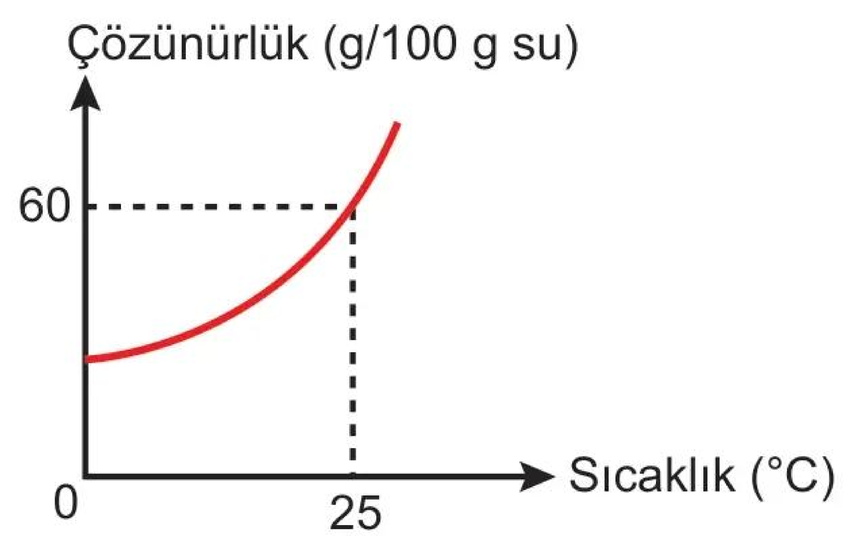
Aşırı Doymuş Çözelti

- Belirli koşullarda çeşitli etkilerle çözebileceğinden daha fazla madde çözen çözeltilerdir.
- Aşırı doymuş çözeltiler kararsızdır.

ÇÖZÜNÜRLÜK

- Belirli sıcaklık ve basınçta 100 gram çözücüde çözünebilen maksimum madde miktarına **çözünürlük** denir.

Örnek: 25°C'de çözünürlüğü "60 g / 100 g su" olan X katısı için anlaşılması gereken "25°C'de 100 gram suda en fazla 60 gram X katısı çözündüğüdür."



- Maddelerin çözünürlüğü **sıcaklık, basınç, çözücü ve çözünenin türü ve ortak iyon etkisi** ile değişebilir.

- Çözünürlük ayırt edici özellik olduğundan madde miktarına bağlı değildir. Bu nedenle bir çözeltiye sabit sıcaklıkta çözücü ya da çözünenden eklemek çözünürlüğü değiştirmez.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Doymamış bir tuzlu su çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar tuz ilave edildiğinde aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Daha derişik bir çözelti elde edilir.

B) Çözelti kütlesi artar.

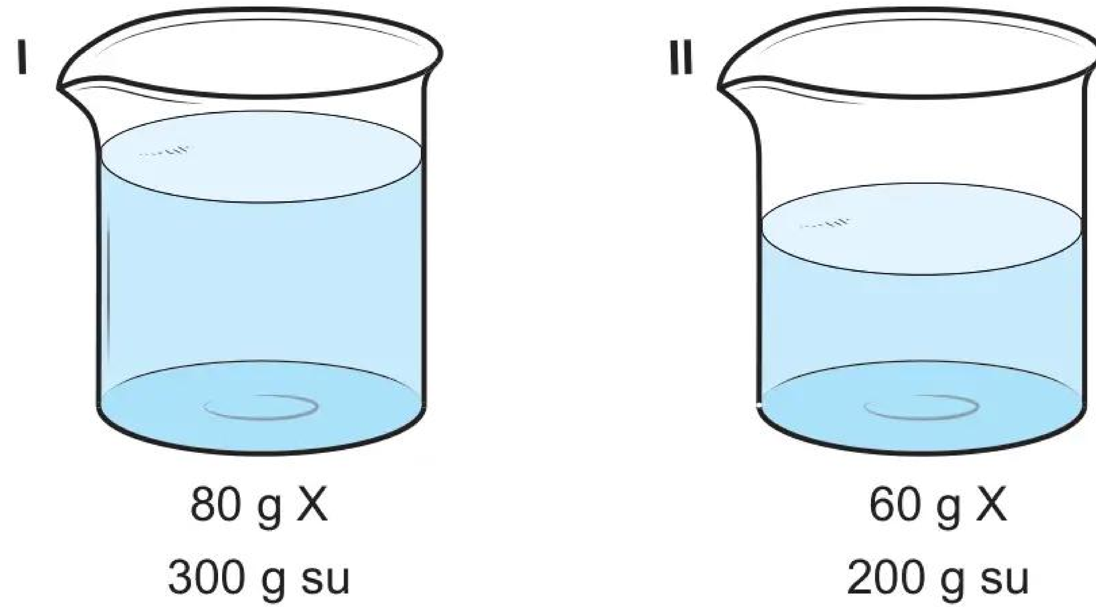
C) Tuzun sudaki çözünürlüğü artar.

D) Çözelti doygun hale gelebilir.

E) Çözeltinin elektrik iletkenliği artar.

ÖRNEK 2

Bir X tuzunun 20°C'deki çözünürlüğü 30 g / 100 g sudur.



Buna göre, 20°C'de belirtilen miktarlarda X tuzu çözülerek hazırlanan yukarıdaki çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I. çözelti doymamış, II. çözelti doymuştur.

B) I. çözelti II. çözeltiye göre daha seyreltiktir.

C) I. çözeltinin yoğunluğu II. çözeltiden küçüktür.

D) I. çözeltiye aynı sıcaklıkta 10 gram X tuzu ilave edilirse çözelti doygun hale gelir.

E) II. çözeltiye aynı sıcaklıkta 10 gram X tuzu ilave edilirse çözelti aşırı doygun hale gelir.

ÖRNEK 3

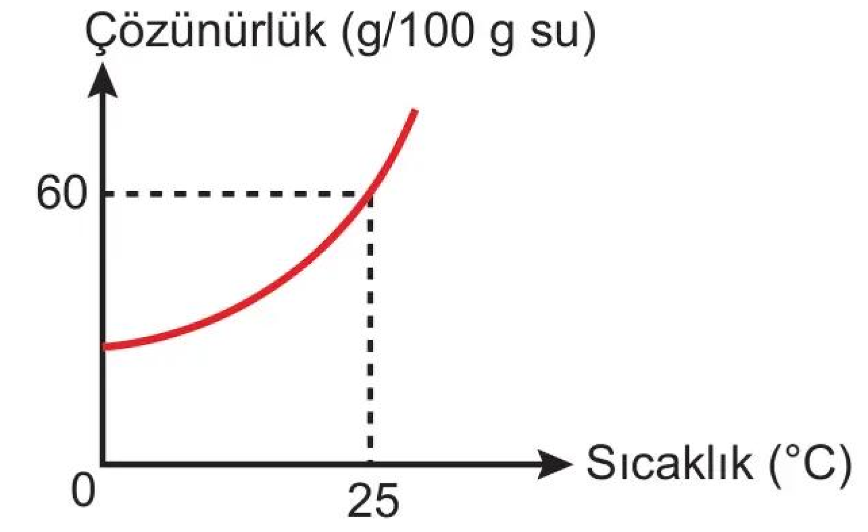
Belirli bir sıcaklıkta kütlece %30 X tuzu içeren 600 gram sulu çözeltiyi doygun hale getirmek için 30 gram daha X tuzu çözmek gerekiyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta X tuzunun çözünürlüğü kaç g / 100 g sudur?

A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 50

ÖRNEK 4

Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir.



Buna göre, 25°C'de 400 gram doygun X tuzu çözeltisi hazırlamak için kaç gram suya ihtiyaç vardır?

A) 200 B) 225 C) 250 D) 275 E) 300

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir X katısının 20 °C'deki çözünürlüğü 15 g/100 g su'dur.

500 g suya, aynı sıcaklıkta 65 g X katısı eklenerek hazırlanan çözelti için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Doymuş bir çözeltidir.

B) 5 g X katısı çözünmeden kalır.

C) 10 g X katısı çözünmeden kalır.

D) Doymuş çözelti elde etmek için 30 g daha X katısı eklenmelidir.

E) Doymuş çözelti elde etmek için 10 g daha X katısı eklenmelidir.

ÖSYM - 2017

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



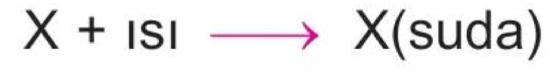
Çözücü ve Çözünenin Cinsi

- Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler de apolar çözücülerde iyi çözünür.

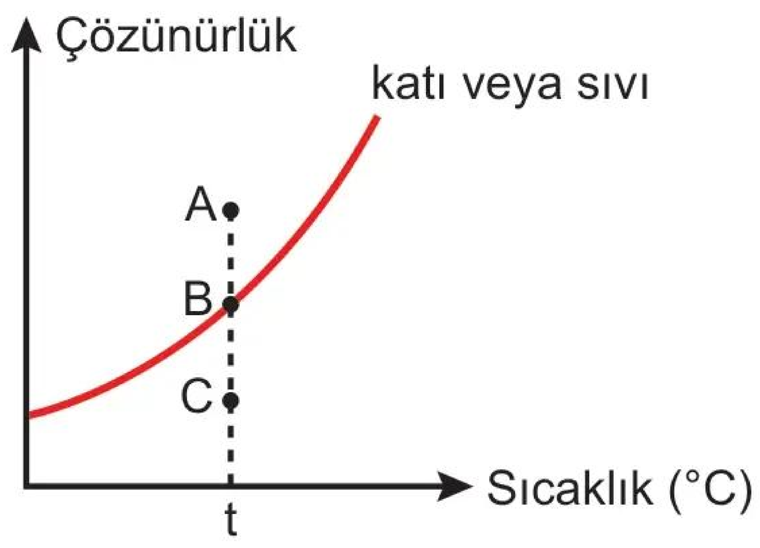
Sıcaklık

a) Endotermik Çözünme:

- Isı alarak gerçekleşen çözünmelerdir.



- Suda endotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük artar.



t°C'de çözelti,

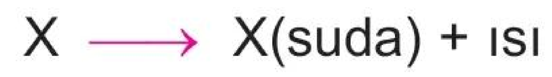
A : Aşırı doymuş

B : Doymuş

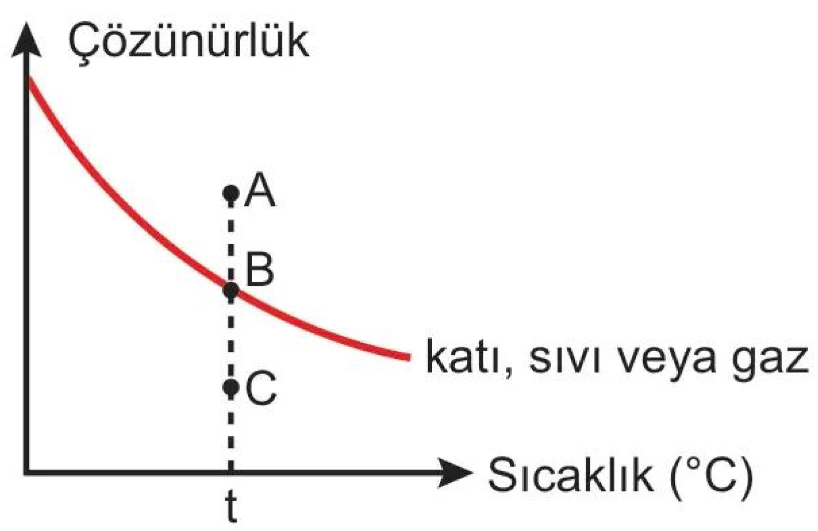
C : Doymamış

b) Ekzotermik Çözünme:

- Isı vererek gerçekleşen çözünmelerdir.



- Suda ekzotermik çözünen maddelerde sıcaklık arttıkça çözünürlük azalır.



t°C'de çözelti,

A : Aşırı doymuş

B : Doymuş

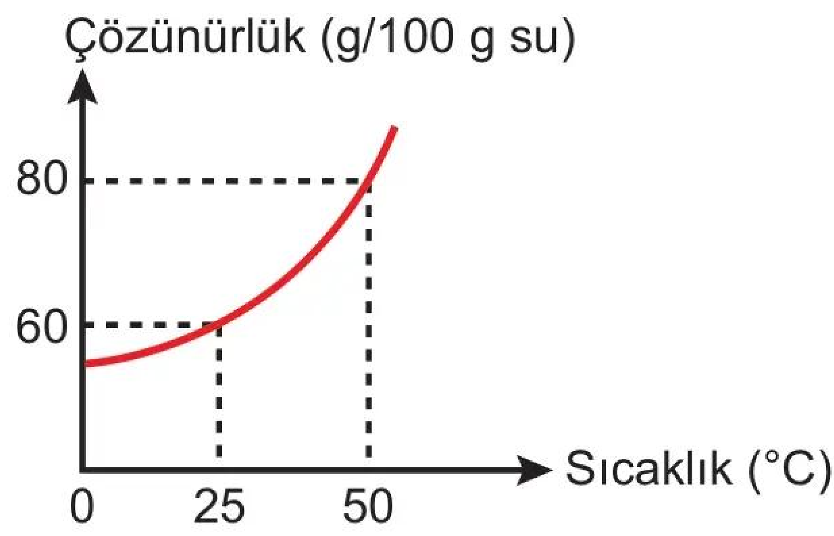
C : Doymamış

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir.



Buna göre, 50°C'de 360 gram doygun X tuzu çözeltisi 25°C'ye soğutulduğunda kaç gram X çöker?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

ÖRNEK 2

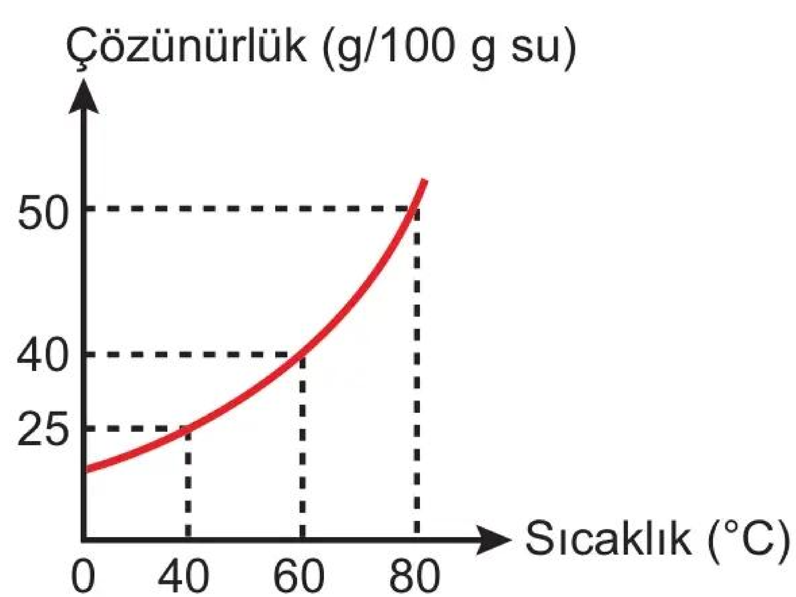
Aşağıdaki tabloda bir X tuzunun farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri verilmiştir.

	Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g/100g su)
I.	10	50
II.	50	80

50°C'de hazırlanan 540 gramlık doygun X çözeltisi 10°C'ye soğutulduğunda çökelme olmaması için en az kaç gram su ilave edilmelidir?

A) 150 B) 180 C) 210 D) 240 E) 270

ÖRNEK 3



Bir X tuzunun çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir. 60°C'de X tuzu ile kütlece %20'lik 400 gram çözelti hazırlanıyor.

Buna göre, hazırlanan çözelti ile ilgili,

I. Aynı sıcaklıkta doygun olması için 48 gram X tuzu ilave edilmelidir.

II. 40°C'ye soğutulursa doygun hale gelir.

III. 80°C'ye ısıtıldığında doygun olması için suyun en az yarısı buharlaştırılmalıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM sorusu

KNO_3 katısının farklı sıcaklıklarda sudaki çözünürlük değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Sıcaklık (°C)	Çözünürlük (g KNO_3/100 g su)
18	30
58	110

18 °C'de 45 g KNO_3 katısı tamamen çözünerek doygun sulu çözelti hazırlanıyor. Bu çözeltiye 50 g daha su ilave edildikten sonra çözeltinin sıcaklığı 58 °C'ye yükseltiliyor.

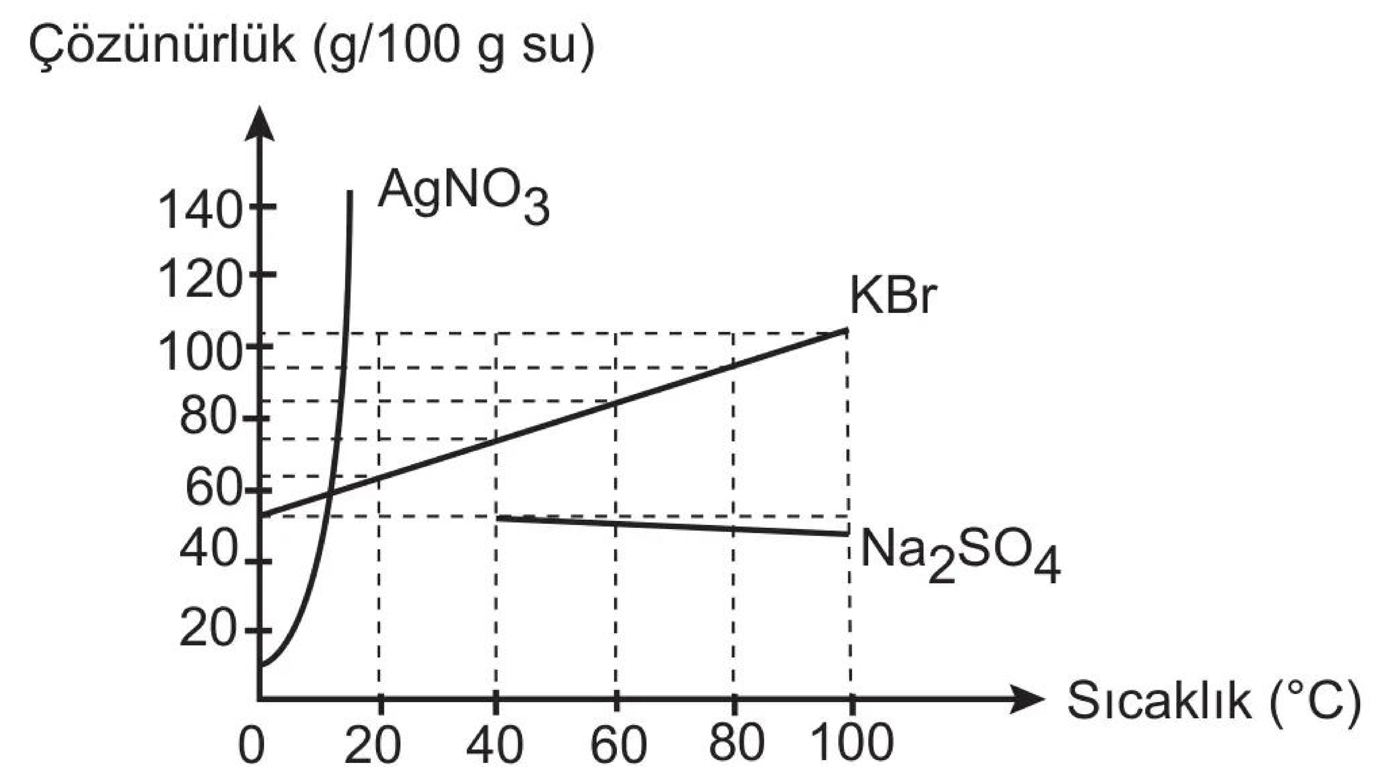
Buna göre 58 °C'de çözeltinin tekrar doygun hâle getirilebilmesi için en az kaç gram daha KNO_3 katısı ilave edilmelidir?

A) 220 B) 200 C) 175 D) 125 E) 75

AYT - 2021

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM sorusu

Aşağıdaki grafikte bazı maddelerin sudaki çözünürlükleri verilmiştir.



80 °C'de üç farklı kapta bulunan 100'er gram suya sırasıyla 60 g $AgNO_3$, 60 g KBr, ve 60 g Na_2SO_4 ilave edilmiş ve iyice karıştırıldıktan sonra çözeltilerin sıcaklığı 40 °C'ye düşürülmüştür.

Buna göre

I. Bir miktar Na_2SO_4 çözünmeden kalır.

II. $AgNO_3$ tamamen çözünmüş olarak kalır.

III. KBr tamamen çözünmüş olarak kalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2017

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Basınç

- Katı ve sıvıların çözünürlüğü basınçtan etkilenmez.
- Gazların çözünürlüğü basınç arttıkça artar.



> Gazların yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta sudaki çözünürlüğü en yüksektir.

Ortak İyon Etkisi

- Bir tuzun kendisiyle ortak iyon içeren bir çözeltideki çözünürlüğü, aynı sıcaklıktaki saf sudaki çözünürlüğüne göre daha düşüktür.

Çözünme Hızı

- Birim zamanda çözünen madde miktarıdır.

Çözünme Hızını Etkileyen Faktörler

- Çözücü ve çözünenin cinsi
- Sıcaklık
- Temas yüzeyi
- Karıştırmak

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Bilgi: Bir gazın sudaki çözünürlüğü basınçla doğru, sıcaklıkla ters orantılıdır.

Çözünürlük	Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)
I	25	1
II	25	2
III	50	1

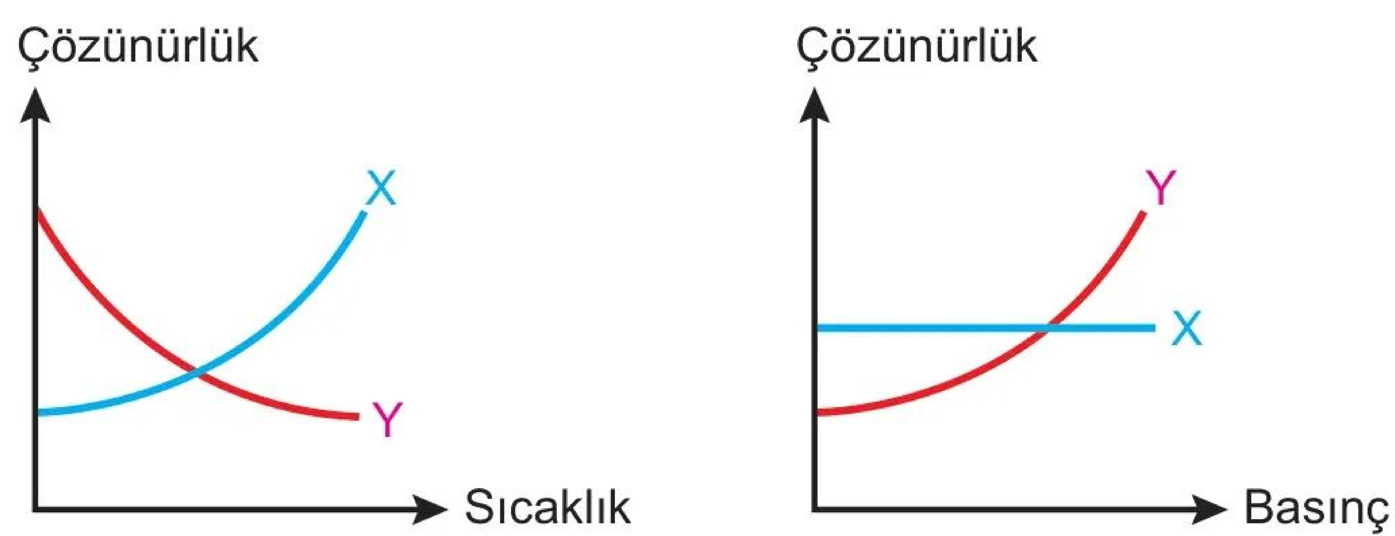
Yukarıdaki bilgiye göre CO_2 gazının belirtilen koşullarda sudaki çözünürlüğünün karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > I > III C) III > II > I

D) I > III > II E) II > III > I

ÖRNEK 2

Aşağıdaki grafikler X ve Y arı maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklık ve basınçla değişimini göstermektedir.



Buna göre, bu grafiklere bakılarak aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?

A) X katı ya da sıvıdır.

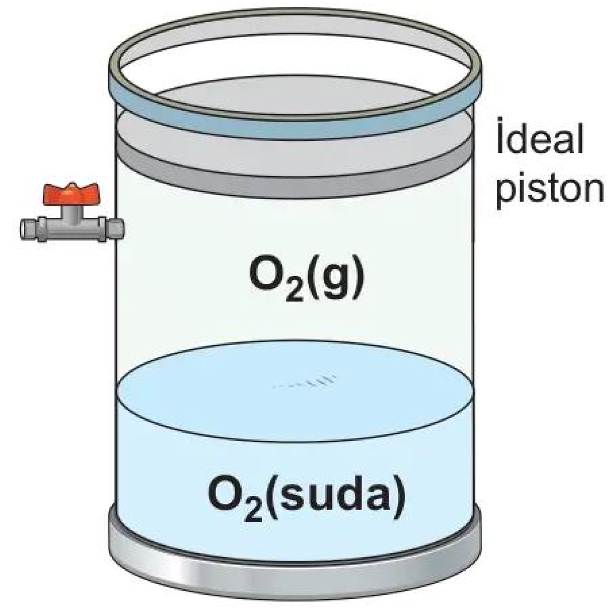
B) Y gazdır.

C) Yalıtılmış bir kaptaki suda X çözünürken sistemin sıcaklığı artar.

D) Y ile hazırlanan çözeltideki Y'nin basıncı artırılırsa sudaki çözünürlüğü artar.

E) X'in suda çözünmesi endotermik, Y'nin suda çözünmesi ekzotermiktir.

ÖRNEK 3



Şekildeki sistemde çözeltisi ile dengede O_2 gazı bulunmaktadır.

Bu sisteme aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında O_2 gazının sudaki çözünürlüğünün değişimi ile ilgili,

	İşlem	O_2 gazının sudaki çözünürlüğü
I.	Sabit sıcaklıkta pistonu bir miktar aşağı itmek	Artar
II.	Sıcaklığı artırmak	Azalır
III.	Sabit sıcaklıkta sisteme He gazı ilave etmek	Değişmez
IV.	Sabit sıcaklıkta sisteme O_2 gazı ilave etmek	Artar

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) I, II ve IV

D) II, III ve IV E) I, III ve IV

ÖRNEK 4

Suda endotermik olarak çözündüğü bilinen kaya tuzunun hem sudaki çözünürlüğünü hem de çözünme hızını artırmak isteyen bir öğrencinin aşağıdaki işlemlerden hangisini yapması uygundur?

A) Tuzu toz hale getirmek

B) Çözeltiyi karıştırmak

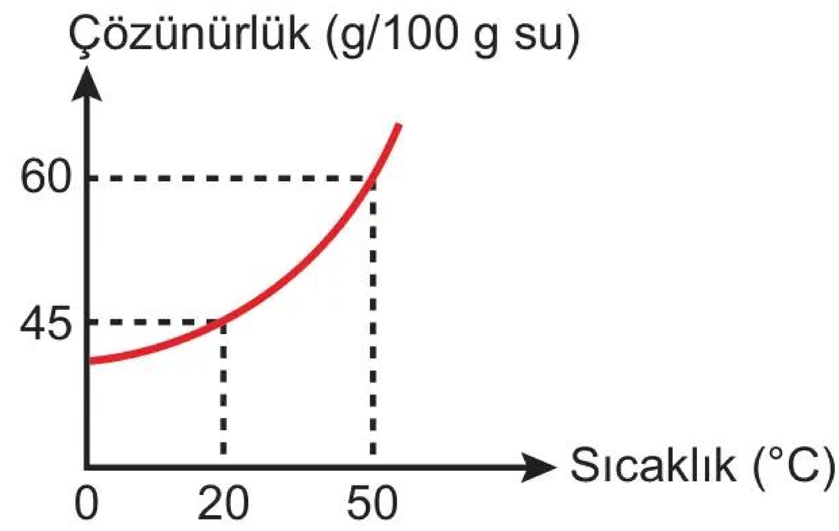
C) Sıcaklığı artırmak

D) Basıncı artırmak

E) Tuzun kütlesini artırmak

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.

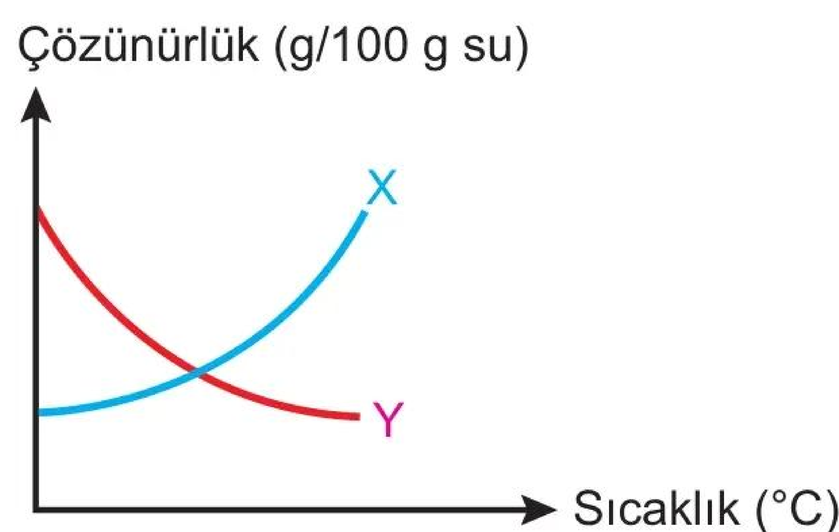


Çözünürlük - sıcaklık grafiği verilen X katısı ile 50°C'de doygun çözelti hazırlanıyor.

Bu çözeltinin sıcaklığı 20°C'ye düşürüldüğünde 60 gram X katısının çöktüğü gözlendiğine göre başlangıçta hazırlanan çözelti kaç gramdır?

A) 400 B) 480 C) 540 D) 640 E) 800

2. X ve Y katılarının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir.



İki ayrı kapta X ve Y katıları çözülerek dibinde katısı olmayan doymuş çözeltiler hazırlanıyor.

Bu çözeltiler bir miktar ısıtıldığında X ve Y'nin kütlece % derişimlerinin değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Çözelti hacimlerinin değişmediği varsayılacaktır.)

	X	Y
A)	Artar	Azalır
B)	Değişmez	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

3. Suda çözünme denklemi,



$KNO_3(k) + ısı \longrightarrow KNO_3(suda)$

şeklinde olan KNO_3 tuzundan 450 gram alınarak 50°C'de 950 gramlık doymamış bir sulu çözelti hazırlanıyor.

KNO_3 tuzunun 50°C'deki çözünürlüğü 150 g / 100 g su olduğuna göre hazırlanan bu çözeltiyi doygun hale getirmek için,

I. 50°C'de 300 gram KNO_3 tuzu eklemek

II. 50°C'de 100 gram su buharlaştırmak

III. Sıcaklığı yükseltmek

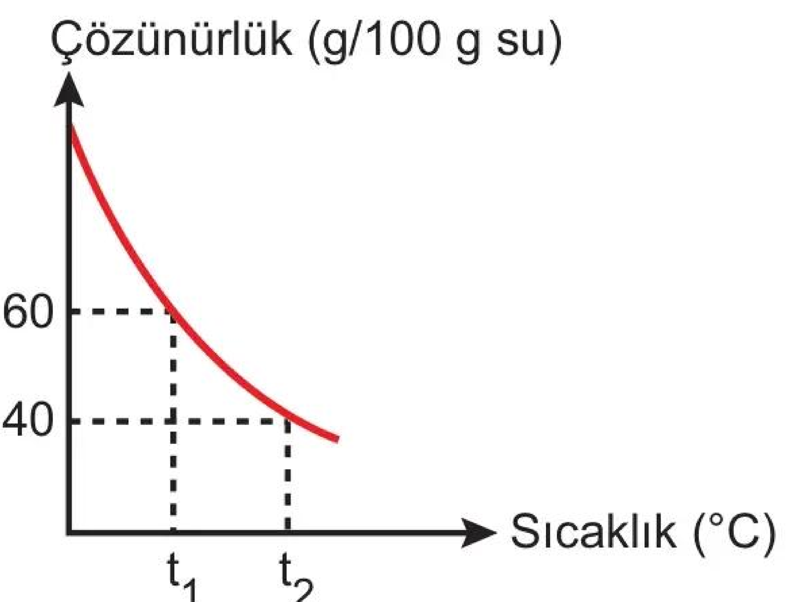
işlemlerinden hangileri yapılabilir?
(Buharlaşma ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

4.



Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) X katısının suda çözünme denklemi, $X(k) + ısı \longrightarrow X(suda)$ şeklindedir.

B) t_2°C'de doymamış X çözeltisi t_1°C'ye soğutulursa doymuş hale gelebilir.

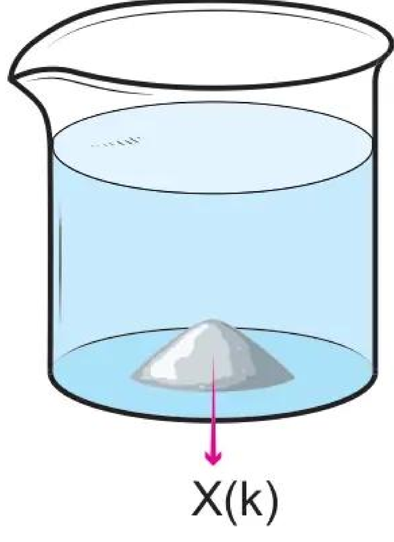
C) t_1°C'de 150 gram su ve 60 gram X katısı ile hazırlanan çözelti doygundur.

D) t_2°C'de X çözeltisinin doygun çözeltisi kütlece %40'lıktır.

E) t_1°C'deki 320 gram doygun X çözeltisi t_2°C'ye ısıtıldığında 40 gram X çöker.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5.



Suda ekzotermik olarak çözünen X katısının görseldeki çözeltisi ile ilgili,

I. Aynı sıcaklıkta su ilave edilirse çözünürlüğü artar.

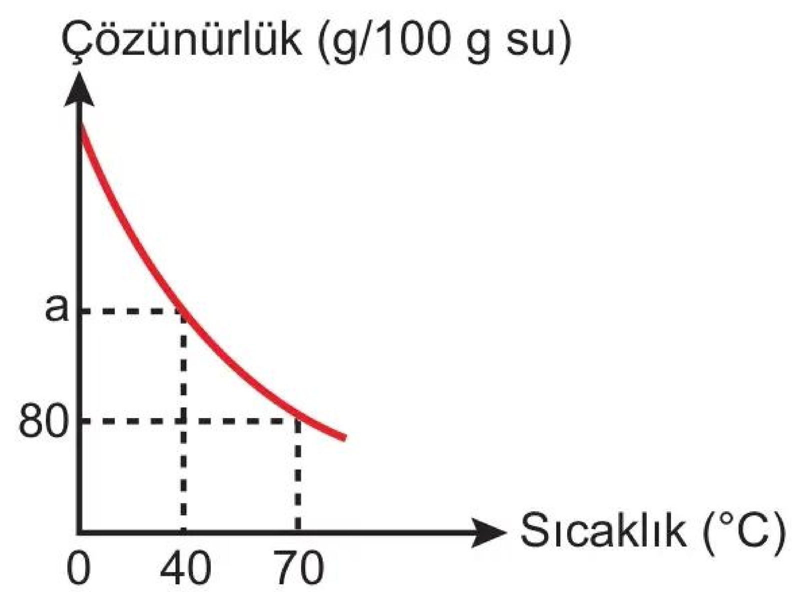
II. Sıcaklığı artırılırsa kütlece % derişimi artar.

III. Sıcaklığı azaltılırsa daha derişik bir çözelti elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6.

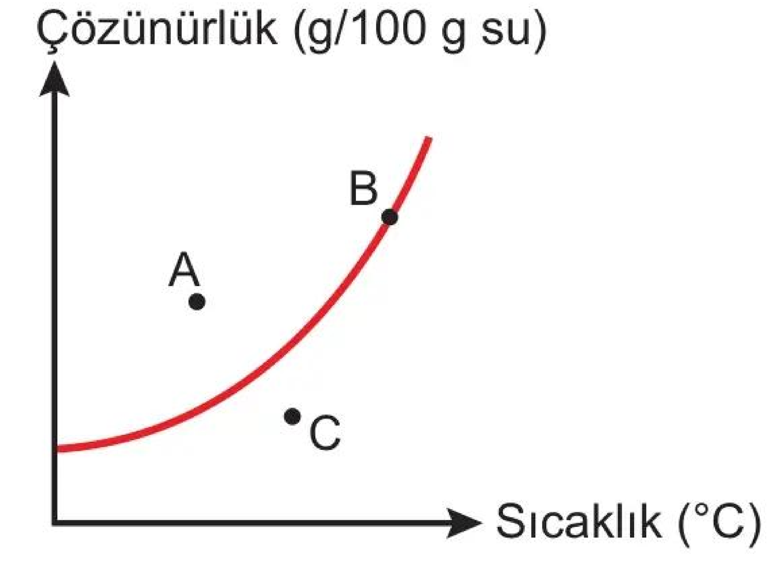


Arı bir X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikte verilmiştir.
40°C'de 250 gram su ile hazırlanan doygun X çözeltisi 70°C'ye ısıtıldığında 100 gram katının çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, a değeri kaçtır?

A) 90 B) 100 C) 110 D) 120 E) 130

7.



X tuzunun yukarıda verilen çözünürlük - sıcaklık grafiğinde gösterilen A, B ve C noktalarındaki çözeltileri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) A aşırı doymuş, B doymuş, C doymamış çözeltidir.

B) Kütlece % derişimleri arasındaki ilişki A > B > C şeklindedir.

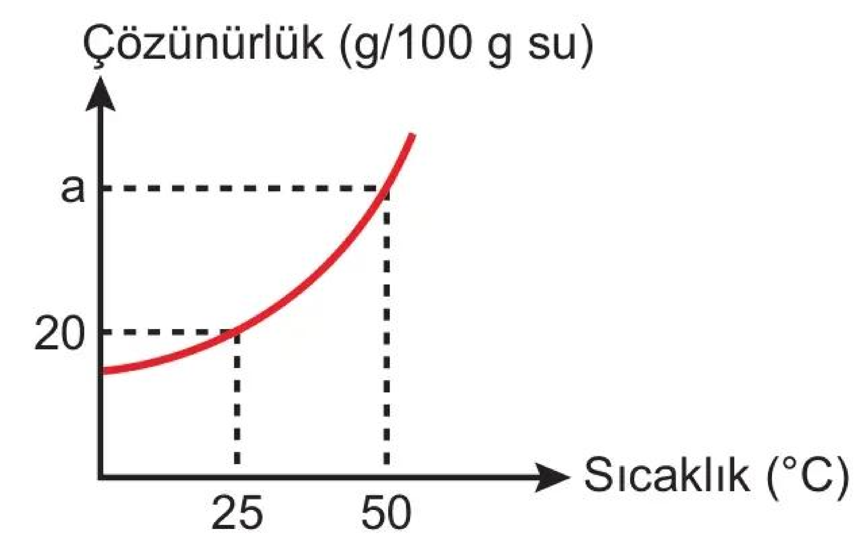
C) A çözeltisi kararsızdır.

D) B çözeltisi soğutulursa çökme gözlenir.

E) C çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar X tuzu ilave edildiğinde çözünürlüğü değişmez.



8.



Bir X katısının çözünürlük - sıcaklık grafiği verilmiştir.

25°C'de hazırlanan 480 gramlık doygun X çözeltisinin sıcaklığı 50°C'ye getirildiğinde tekrar doygun olması için 100 gram daha X katısı gerektiğine göre a değeri kaçtır?

A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 04.

Video



Kimyasal Tepkimelerde Enerji

Tepkimelerde Isı Değişimi

Entalpi Türleri

Bağ Enerjileri

Tepkime Isılarının Toplanabilirliği

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



➤ Kimyasal tepkimelerde sabit basınç altında meydana gelen ısı değişimine **tepkime entalpisi (ΔH)** denir.

$$\Delta H = \Sigma H_{ürünler} - \Sigma H_{girenler}$$

➤ **Tepkime entalpisi,**

- Maddelerin fiziksel haline, ortamın sıcaklık ve basıncına ve madde miktarına bağlıdır.
- Tepkimenin izlediği yola ve katalizöre bağlı değildir.
- Denklem katsayıları ile doğrudan orantılıdır❗

➤ Sistemin enerji alışverişine göre tepkimeler endotermik ve ekzotermik olarak sınıflandırılır:

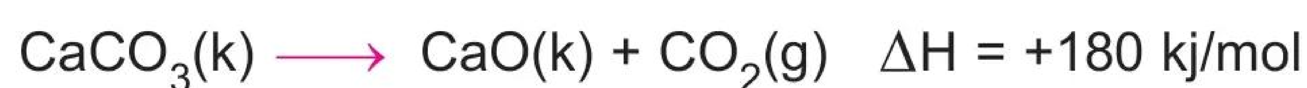
ENDOTERMİK TEPKİME

➤ Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen tepkimelerdir.

➤ Isı ifadesi girenler tarafına yazılır.

➤ Tepkime entalpisi (ΔH)'nin işareti (+)'tir.

ÖRNEK: $CaCO_3(k) + 180 \text{ kj/mol} \longrightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

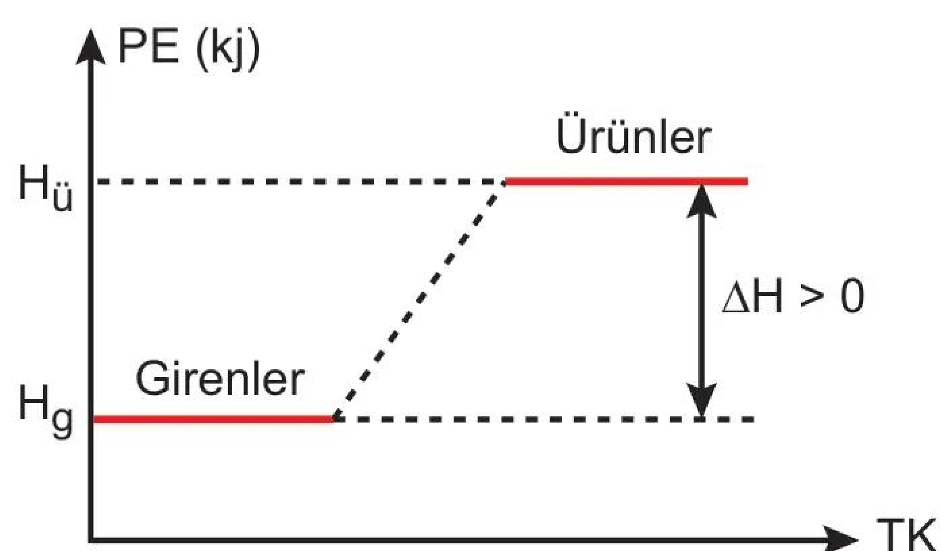


➤ **Endotermik Tepkime Örnekleri**

- Erime, buharlaşma ve süblimleşme olayları
- Bir atomdan elektron koparılması
- Suyun elektrolizi
- Bağ kırılması
- Azotun yanması

➤ **Endotermik Tepkimelerde;**

- Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı girenlerin potansiyel enerjileri toplamından büyüktür.
- Toplam entalpi zamanla artar.
- Tepkimenin sürekliliği için devamlı ısı gerekir.
- Enerji yönünden girenler daha kararlıdır.
- Endotermik tepkimelerde potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdaki gibidir:



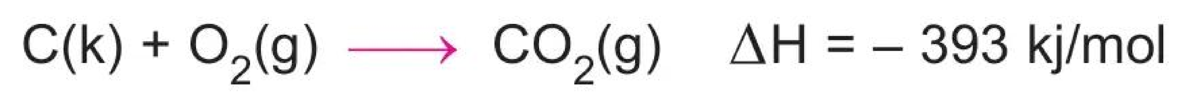
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



EKZOTERMİK TEPKİME

- Dışarıya ısı vererek gerçekleşen tepkimelerdir.
- Isı ifadesi ürünler tarafına yazılır.
- Tepkime entalpisi (ΔH)'nin işareti negatif (–)'tir.

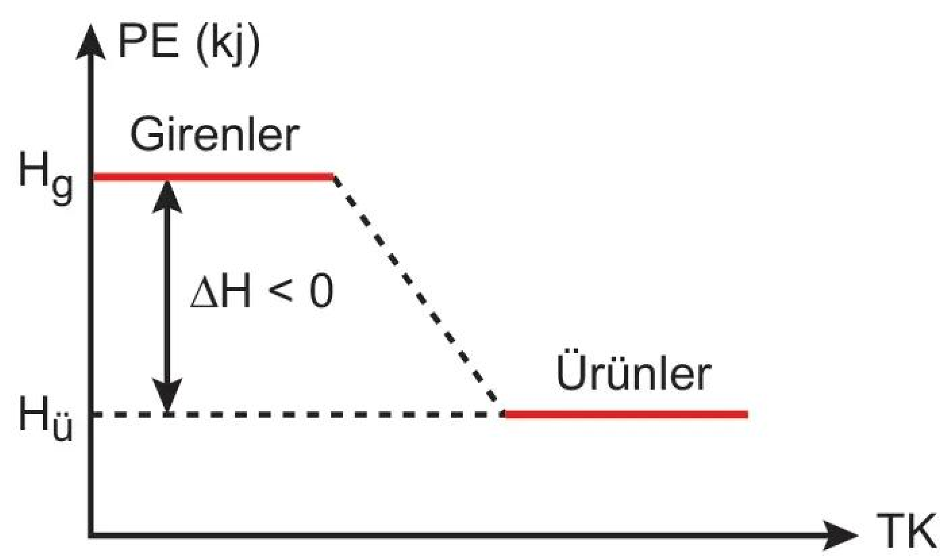
ÖRNEK: $C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 393$ kj/mol



$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -393$ kj/mol

- **Ekzotermik Tepkime Örnekleri**
  - Donma, yoğunlaşma ve kırağılaşma olayları
  - Bir atomun elektron alması
  - Gazların suda çözünmesi
  - Bağ oluşması
  - Azotun yanması hariç tüm yanma olayları
  - Nötralleşme tepkimeleri

- **Ekzotermik Tepkimelerde;**
  - Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı girenlerin potansiyel enerjileri toplamından küçüktür.
  - Toplam entalpi zamanla azalır.
  - Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
  - Enerji yönünden ürünler daha kararlıdır.
  - Ekzotermik tepkimelerde potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdaki gibidir:



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



TEPKİMELERDE ISI DEĞİŞİMİ - 2

ÖRNEK 1

I. $2Fe(k) + 3CO_2(g) \longrightarrow Fe_2O_3(k) + 3CO(g) \quad \Delta H = +24{,}8\,kj$

II. $NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(k) + 138\,kj$

III. $CaCO_3(k) + 178\,kj \longrightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

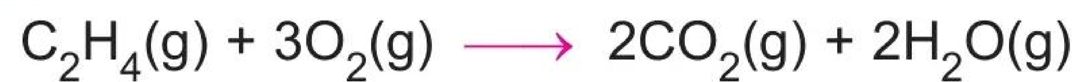
IV. $CO(g) + 1/2\,O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -283\,kj$

Yukarıdaki tepkimelerden hangileri ekzotermiktir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve IV E) I, II ve III

ÖRNEK 2


$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$

Yukarıdaki denkleme göre 8,4 gram C_2H_4 gazının yakılması sonucu 390 kj ısı açığa çıktığına göre tepkimenin entalpisi (ΔH) kaç kj dür? (C: 12, H: 1)

A) 650 B) 1300 C) –650 D) –1300 E) –390

ÖRNEK 3


$Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g) + 300\,kj$

denklemine göre bir miktar Mg metali ile 400 mL HCl çözeltisi artansız tepkimeye girdiğinde 180 kj ısı açığa çıktığı gözleniyor.

Buna göre tepkimede kullanılan HCl çözeltisinin derişimi kaç mol/L dir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

ÖRNEK 4

Ekzotermik tepkimeler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

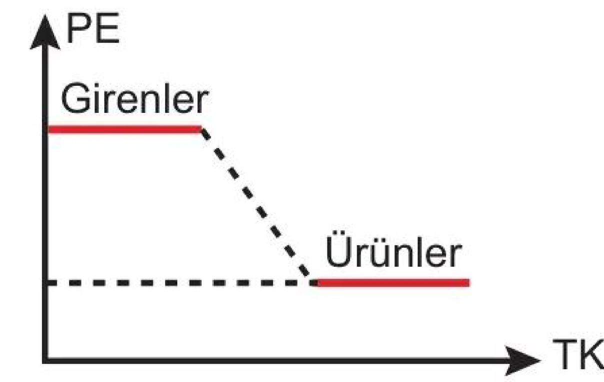
A) Tepkime başlatıldıktan sonra kendiliğinden devam eder.

B) ΔH < 0'dır.

C) Ürünlerin toplam entalpisi girenlerin toplam entalpisinden büyüktür.

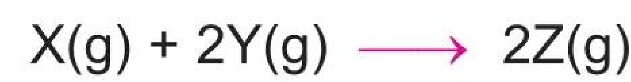
D) Enerji bakımından ürünler daha kararlıdır.

E) Potansiyel enerji - Tepkime koordinatı grafikleri,

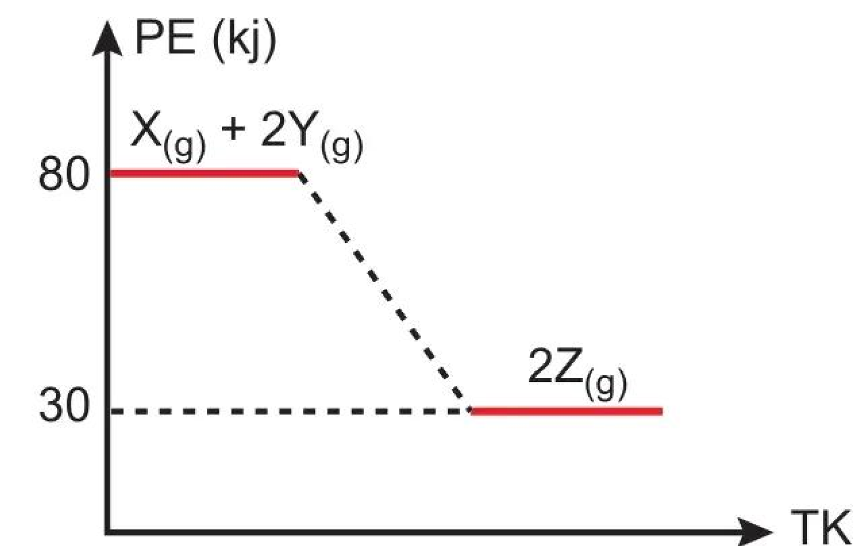


şeklindedir.

ÖRNEK 5


$X(g) + 2Y(g) \longrightarrow 2Z(g)$

tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tepkimenin denklemi,

$X(g) + 2Y(g) \longrightarrow 2Z(g) \quad \Delta H = +50\,kj$

şeklindedir.

II. 2 mol X gazı harcandığında 100 kj ısı açığa çıkar.

III. 2'şer mol X ve Y gazları tam verimle tepkimeye girdiğinde 100 kj ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

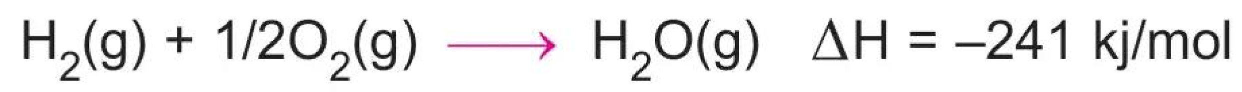
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



➤ Gerçekleşen olayın cinsine göre entalpi değişimleri farklı isimler alır:

STANDART OLUŞUM ENTALPİSİ

➤ Standart koşullarda (25°C, 1 atm) bir bileşiğin 1 molünün **elementlerinden** oluşması sırasındaki ısı değişimine **standart oluşum entalpisi** denir. ΔH_f^o şeklinde gösterilir.



$H_2(g) + 1/2O_2(g) \longrightarrow H_2O(g) \quad \Delta H = -241$ kj/mol

($H_2O(g)$ nın molar oluşum ısısı –241 kj/mol'dür.)



$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92$ kj/mol

($NH_3(g)$ nın molar oluşum ısısı –46 kj/mol'dür.)

➤ Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşum entalpisi "sıfır" kabul edilir.

ÖRNEK:

Fe(k) = 0	$O_2(g) = 0$
Fe(s) ≠ 0	$O_3(g) \neq 0$

➤ **Bir tepkimenin standart tepkime entalpisi ($\Delta H^o_{tepkime}$),**

Ürünlerin standart oluşum entalpileri toplamından girenlerin standart oluşum entalpileri toplamı çıkarılarak bulunabilir:

$$\Delta H^o_{tepkime} = \Sigma H^o_{f\,(ürünler)} - \Sigma H^o_{f\,(girenler)}$$



$aX + bY \longrightarrow cZ$

tepkimesine ait standart entalpi değişimi (ΔH^o),

$$\Delta H^o = \left[c \cdot \Delta H^o_Z\right] - \left[a \cdot \Delta H^o_X + b \cdot \Delta H^o_Y\right]$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Bir bileşiğin 1 molünün standart koşullarda (25°C sıcaklık ve 1 atm basınç) elementlerinden oluşumu sırasındaki enerji değişimine "standart oluşum entalpisi" denir. Elementlerin standart koşullarda en kararlı hallerinin oluşma entalpisi "sıfır" kabul edilir.

Buna göre, aşağıdaki tepkimelerden hangisinin ΔH değeri oluşan bileşiğin standart oluşum entalpisine eşittir?

A) $CO(g) + 1/2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$

B) $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

C) $2Fe(s) + 3/2O_2(g) \longrightarrow Fe_2O_3(k)$

D) $S(k) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$

E) $H_2O(g) \longrightarrow H_2(g) + 1/2\ O_2(g)$

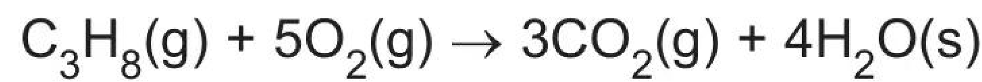
ÖRNEK 2

NO_2 gazının standart oluşum entalpisi +33 kj/mol dür.

Buna göre standart koşullarda 14 gram N_2 gazının NO_2 gazına dönüşmesi için gereken ısı kaç kj dür? (N: 14)

A) 33 B) 49,5 C) 66 D) 82,5 E) 99

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)



$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(s)$

Yukarıda verilen tepkimenin standart tepkime ısısı (ΔH°) kaç kj'dür?

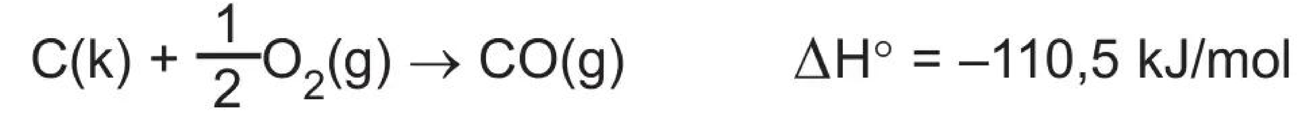
$\Delta H^\circ_{Ol}[C_3H_8(g)] = -104$ kj/mol
$\Delta H^\circ_{Ol}[CO_2(g)] = -394$ kj/mol
$\Delta H^\circ_{Ol}[H_2O(s)] = -286$ kj/mol

A) +784 B) +476 C) –784 D) –2222 E) –2326

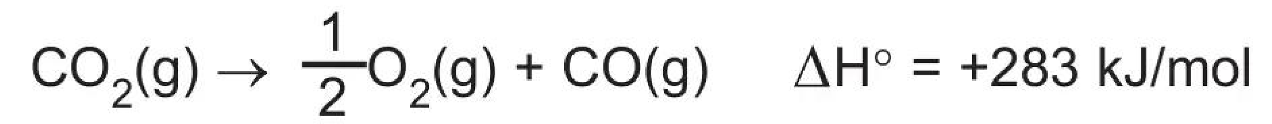
ÖSYM - 2010

ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)

Aşağıda bazı tepkimelerin standart entalpi değişimleri verilmiştir.



$C(k) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ $\Delta H^\circ = -110,5$ kJ/mol



$CO_2(g) \rightarrow \frac{1}{2}O_2(g) + CO(g)$ $\Delta H^\circ = +283$ kJ/mol

Buna göre, $CO_2(g)$'nin standart oluşum entalpisi kaç kJ/mol'dür?

A) +393,5 B) +172,5 C) +110,5 D) –172,5 E) –393,5

AYT - 2019

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)

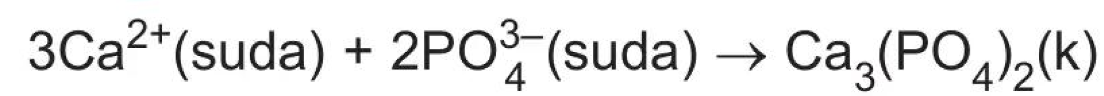
C_2H_6 gazının standart molar oluşum entalpisi (ΔH^O_{Ol}) -85 kJ/mol'dür.

Buna göre aynı koşullarda 0,3 g C_2H_6 oluşurken açığa çıkan ısı kaç kJ'dir?
(C_2H_6 = 30 g/mol)

A) 85 B) 25,5 C) 2,55 D) 0,85 E) 0,30

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 6 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)



$3Ca^{2+}(suda) + 2PO_4^{3-}(suda) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(k)$

tepkimesinde $Ca_3(PO_4)_2$ çökmesi sonucu standart tepkime entalpi değişimi ΔH° kaç kJ'dir?

$Ca^{2+}(suda)$	$\Delta H^\circ_{Ol} = -542,8$ kJ/mol
$PO_4^{3-}(suda)$	$\Delta H^\circ_{Ol} = -1277$ kJ/mol
$Ca_3(PO_4)_2$	$\Delta H^\circ_{Ol} = -4121$ kJ/mol

A) –2715,2 B) –826,3 C) –183,7 D) +61,4 E) +196,8

ÖSYM - 2016

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



MOLAR YANMA ENTALPİSİ

➤ 1 mol maddenin tamamen yakılması sırasındaki entalpi değişimidir.



($C(k)$ nın molar yanma entalpisi –393 kj'dür.)

MOLAR NÖTRLEŞME ENTALPİSİ

➤ 1 mol asit ya da bazın nötralleşmesi sırasındaki entalpi değişimidir.



(HCl'nin molar nötrleşme entalpisi –60 kj'dür.)

($NaOH$'ın molar nötrleşme entalpisi –60 kj'dür.)

MOLAR ÇÖZÜNME ENTALPİSİ

➤ 1 mol maddenin suda çözünmesi sırasındaki entalpi değişimidir.



($KCl(k)$ nın molar çözünme entalpisi +12 kkal'dir.)

MOLAR ERİME VE DONMA ENTALPİSİ

➤ 1 mol maddenin erimesi veya donması sırasındaki entalpi değişimidir.



($H_2O(k)$ nın molar erime entalpisi +6 kj'dür.)

($H_2O(s)$ nın molar donma entalpisi –6 kj'dür.)

MOLAR BUHARLAŞMA VE YOĞUNLAŞMA ENTALPİSİ

➤ 1 mol maddenin buharlaşması veya yoğunlaşması sırasındaki entalpi değişimidir.



($H_2O(s)$ nın molar buharlaşma entalpisi +44 kj'dür.)

($H_2O(g)$ nın molar yoğunlaşma entalpisi –44 kj'dür.)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Molar yanma entalpisi –490 kkal/mol olan C_nH_{2n+2} bileşiğinin 26,4 gramı yakıldığında 294 kkal ısı açığa çıktığına göre bileşiğin molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1)

A) CH_4 B) C_2H_6 C) C_3H_8 D) C_4H_{10} E) C_5H_{12}

ÖRNEK 2


$N_2(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g) \quad \Delta H = +16$ kkal

tepkimesindeki ΔH değeri,

I. N_2 gazının molar yanma ısısı

II. NO_2 gazının molar oluşum ısısı

III. 2'şer mol N_2 ve O_2 gazlarından alınarak tam verimle tepkimeye sokulduğunda gereken ısı

niceliklerinden hangilerine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3

Aşağıda bazı bileşiklerin standart oluşum entalpileri verilmiştir.

Bileşik	Standart Oluşum Entalpisi (kj/mol)
$C_2H_6(g)$	–85
$CO_2(g)$	–393
$H_2O(s)$	–285

Buna göre, C_2H_6 gazının standart yanma entalpisi kaç kj/mol dür?

A) –680 B) +940 C) +680 D) –940 E) –1556

ÖRNEK 4

Aşağıdaki tepkimelerden hangisinin karşısında verilen entalpi türü yanlıştır?

	Tepkime	Entalpi Türü
A)	$N_2(g) + 2H_2(g) \longrightarrow N_2H_4(g)$	Oluşum
B)	$H_2O(k) \longrightarrow H_2O(s)$	Erime
C)	$H^+(suda) + OH^-(suda) \longrightarrow H_2O(s)$	Nötrleşme
D)	$CO(g) + 1/2\ O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$	Yanma
E)	$CaCO_3(k) \longrightarrow CaO(k) + CO_2(g)$	Çözünme

ÖRNEK 5


$HCl(suda) + NaOH(suda) \longrightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$

denklemine göre 0,5 mol HCl içeren bir çözelti ile 2 M 150 mL NaOH çözeltisi tam verimle tepkimeye girdiğinde 18 kj ısı açığa çıkıyor.

Buna göre, HCl nin molar nötrleşme entalpisi kaç kj/mol dür?

A) –18 B) –27 C) –36 D) –45 E) –60

ÖRNEK 6

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir miktar metan (CH_4) gazının tamamı oksijenle yakıldığında karbondioksit gazı ve 4 mol su buharı oluşmuştur. Metanın molar yanma ısısı ($\Delta H°$) –890 kj/mol'dür.

Buna göre, tepkimeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 4 mol O_2 gazı harcanmıştır.

B) 44 gram CO_2 gazı oluşmuştur.

C) 16 gram metan gazı yakılmıştır.

D) 36 gram su buharı oluşmuştur.

E) Tepkime sonunda 890 kj ısı açığa çıkmıştır.

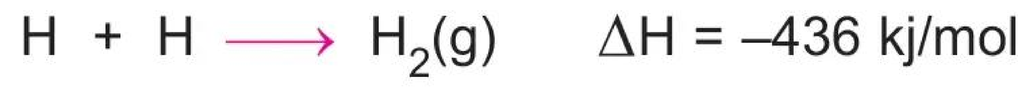
ÖSYM - 2011

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



➤ Bir kimyasal bağın kırılması için gerekli enerjiye **bağ enerjisi** denir.


$H_2(g) \longrightarrow H + H \quad \Delta H = +436$ kj/mol


$H + H \longrightarrow H_2(g) \quad \Delta H = -436$ kj/mol

- Bir bağın enerjisi ne kadar yüksekse bağ o kadar sağlamdır.
- Kimyasal bağın kırılması endotermik, bağın oluşumu ekzotermiktir.
- Bir bağın kırılması için ne kadar enerji gerekiyorsa, aynı bağın oluşumu sırasında da o kadar enerji açığa çıkar.
- İki atom arasında oluşan bağ sayısı arttıkça bağın enerjisi ve sağlamlığı artar.

ÖRNEK: Bağ enerjisi ve sağlamlığı → C ≡ C > C = C > C – C

➤ **Bağ uzunluğu**, kovalent bağ yapan iki atomun çekirdekleri arasındaki uzaklıktır. Bağ uzunluğu ne kadar kısa ise bağ o kadar sağlamdır.

ÖRNEK: Bağ uzunluğu → C – C > C = C > C ≡ C

➤ Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren kimyasal türler arasındaki bağlar kırılırken, ürünleri oluşturmak için yeni bağlar oluşur. Kırılan bağlar ile oluşan bağlar arasındaki enerji farkı tepkimenin entalpisini (ΔH) verir.

Bir tepkimenin standart entalpi değişimi aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$\Delta H^o_{tepkime} = \Sigma H^o_{B\ (kırılan\ bağlar)} - \Sigma H^o_{B\ (oluşan\ bağlar)}$$


A – A + B – B ⟶ 2A – B

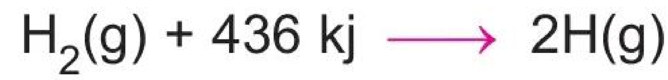
tepkimesine ait standart entalpi değişimi (ΔH°),

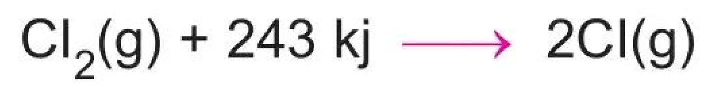
$$\Delta H^o = \left[\Delta H^o_{A-A} + \Delta H^o_{B-B}\right] - \left[2 \cdot \Delta H^o_{A-B}\right]$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1


$H_2(g) + 436\ kj \longrightarrow 2H(g)$


$Cl_2(g) + 243\ kj \longrightarrow 2Cl(g)$

Yukarıdaki tepkimeler incelendiğinde,

I. Bağ kırılması endotermik olarak gerçekleşen fiziksel bir olaydır.

II. H – H bağı, Cl – Cl bağından daha sağlamdır.

III. H_2 molekülü, H atomlarından daha kararlıdır.

IV. Cl_2 molekülü, H_2 molekülünden daha kararlıdır.

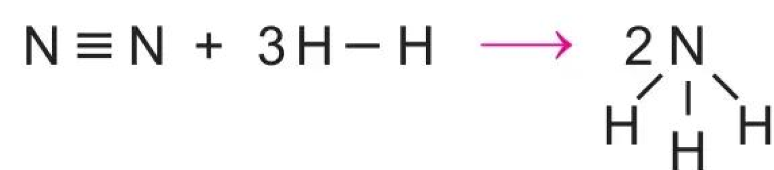
sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?

A) I ve III B) II ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, II ve IV

ÖRNEK 2

Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
N ≡ N	946
H – H	436
N – H	391

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre,

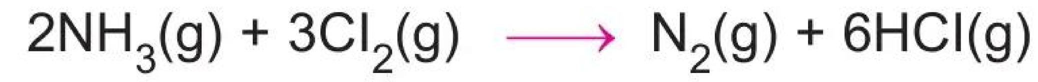

N ≡ N + 3 H – H ⟶ 2 N(H)(H)(H)

tepkimesinin entalpisi (ΔH) kaç kj dür?

A) –46 B) +46 C) –92 D) +92 E) –108

ÖRNEK 3

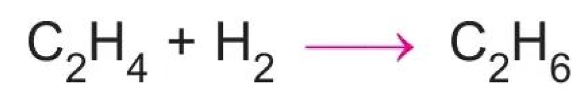
Bağ	Bağ Enerjisi (kj/mol)
H – Cl	431
Cl – Cl	243
N – H	390


$2NH_3(g) + 3Cl_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$

tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) –458 kj olduğuna göre N ≡ N bağının enerjisi kaç kj/mol dür?

A) 643 B) 724 C) 897 D) 941 E) 1052

ÖRNEK 4


$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$

tepkimesinin entalpisi (ΔH) bağ enerjileri yardımıyla hesaplanmak istenirse aşağıdaki bağlardan hangisinin enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

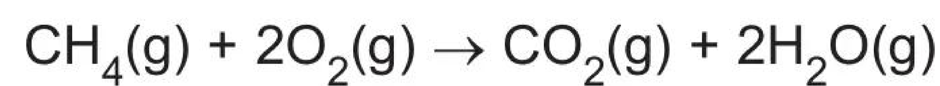
A) C – C B) C = C C) C ≡ C D) C – H E) H – H

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki tabloda, bazı atomlar arasındaki bağ enerjileri verilmiştir.

Bağ	C – H	C = O	O = O	O – H
Bağ enerjisi (kJ/mol)	414	736	498	464

Buna göre,


$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dir?

A) +576 B) +288 C) –252 D) –288 E) –676

ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

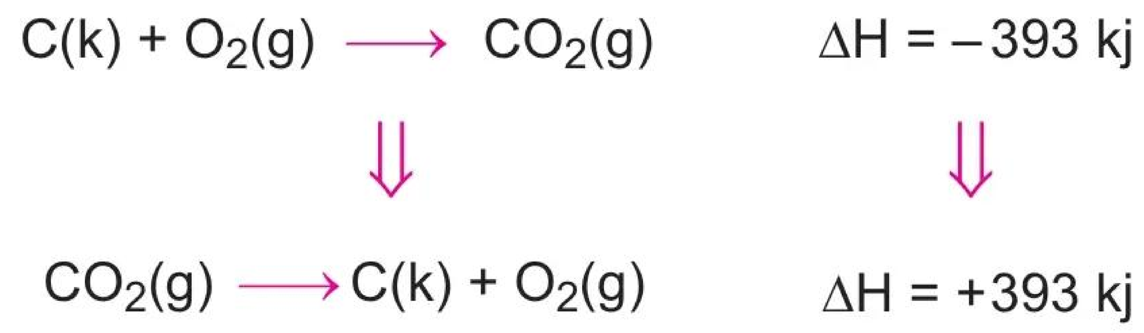


HESS YASASI

➤ Hess Yasası, ürün oluşana kadar tepkimede izlenen yolun her adımında meydana gelen değişiklikleri özetleyerek entalpi içindeki genel değişikliği hesaplamayı sağlar.

➤ **Hess Yasası'na göre entalpisi hesaplanacak tepkimenin ara basamakları düzenlenirken aşağıdaki kurallar uygulanır:**

- Bir tepkime ters çevrilirse ΔH işaret değiştirir.

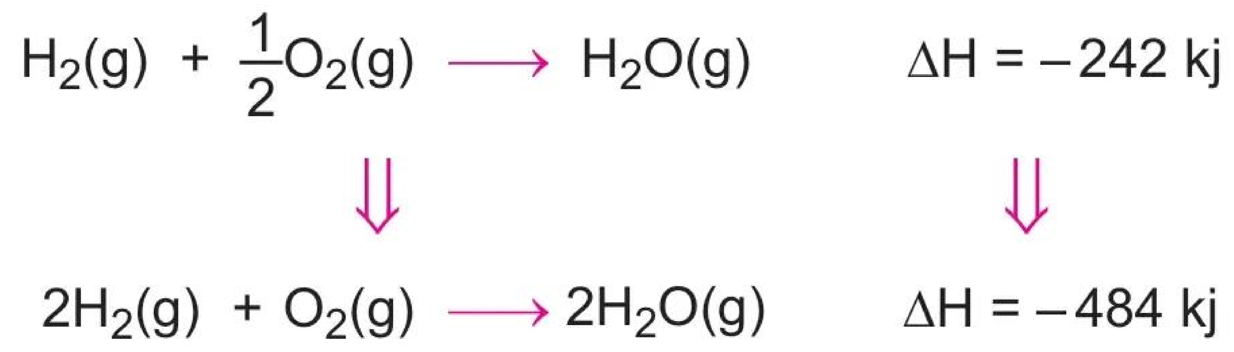


$$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H = -393 \text{ kj}$$

$$\Downarrow \qquad\qquad \Downarrow$$

$$CO_2(g) \longrightarrow C(k) + O_2(g) \qquad \Delta H = +393 \text{ kj}$$

- Bir tepkime bir katsayıyla çarpılırsa ΔH değeri de aynı katsayıyla çarpılır.

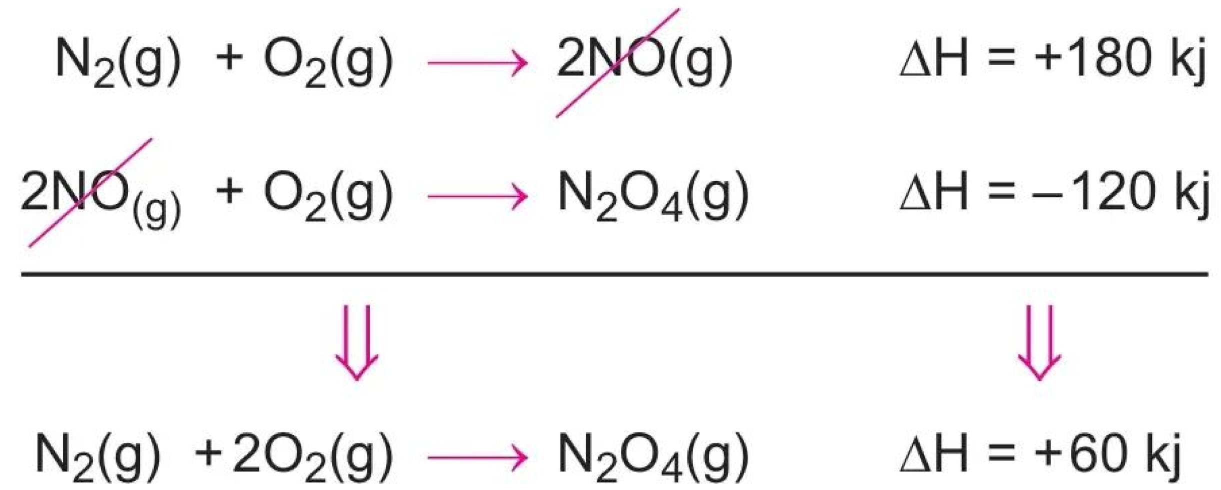


$$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(g) \qquad \Delta H = -242 \text{ kj}$$

$$\Downarrow \qquad\qquad \Downarrow$$

$$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g) \qquad \Delta H = -484 \text{ kj}$$

- Birden fazla denklemin toplanmasıyla oluşan denklemin ΔH'ı, toplanan tepkimelerin ΔH'ları toplamına eşittir.



$$N_2(g) + O_2(g) \longrightarrow \cancel{2NO}(g) \qquad \Delta H = +180 \text{ kj}$$

$$\cancel{2NO}_{(g)} + O_2(g) \longrightarrow N_2O_4(g) \qquad \Delta H = -120 \text{ kj}$$

$$\Downarrow \qquad\qquad \Downarrow$$

$$N_2(g) + 2O_2(g) \longrightarrow N_2O_4(g) \qquad \Delta H = +60 \text{ kj}$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 05.

Video



Kimyasal Tepkimelerde Hız

Kimyasal Tepkimeler ve Çarpışma Teorisi

Tepkime Hızı

Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için tepkimeye giren kimyasal türlerin birbirleriyle çarpışması ve etkileşmesi gerekir. Maddelerin nasıl tepkimeye girdiği **çarpışma teorisi** ile açıklanır.

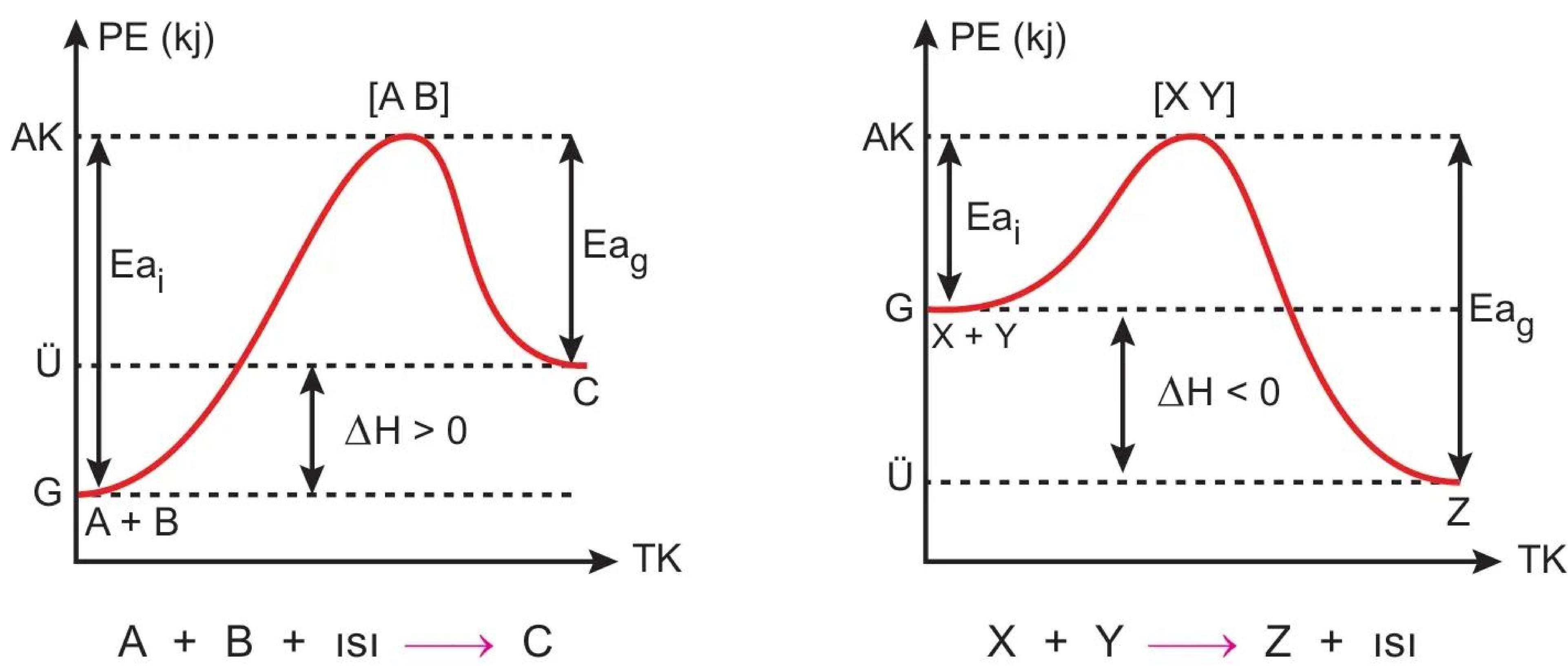
ÇARPIŞMA TEORİSİ

- Tepkimeye giren taneciklerin uygun geometrik biçimde ve aynı düzlemde çarpışmaları gerekir.
- Tepkimeye giren taneciklerin yeterli enerjiye sahip olması gerekir.
- **Etkin Çarpışma:** Sonucunda ürün oluşan çarpışmadır. Kimyasal tepkimelerin hızı etkin çarpışma sayısı ile doğru orantılıdır.
- **Aktivasyon (Aktifleşme) Enerjisi (E_a):** Tepkimenin gerçekleşebilmesi için çarpışan taneciklerin sahip olmaları gereken minimum enerjidir. Bir tepkimenin aktifleşme enerjisi tepkimeye giren maddelerin türüne bağlıdır ve sıfırdan büyüktür.

> Aynı koşullarda aktifleşme enerjisi büyük olan tepkimelerin hızı daha yavaştır.

- **Aktifleşmiş Kompleks:** Yeterli kinetik enerjiye sahip taneciklerin uygun geometride çarpışmaları sonucunda oluşan yüksek enerjili kararsız ara üründür.

Bazı tepkimelerinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Ea_i → İleri aktifleşme enerjisi

Ea_g → Geri aktifleşme enerjisi

AK → Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi

$$\Delta H = Ea_i - Ea_g$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Bir çarpışmanın tepkimeyle sonuçlanabilmesi için,

I. Tepkimeye girenlerin uygun yön ve geometride çarpışmaları

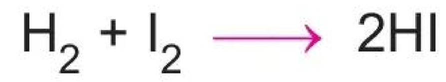
II. Çarpışan taneciklerin yeterli kinetik enerjiye sahip olması

III. Aktifleşmiş kompleksin oluşması

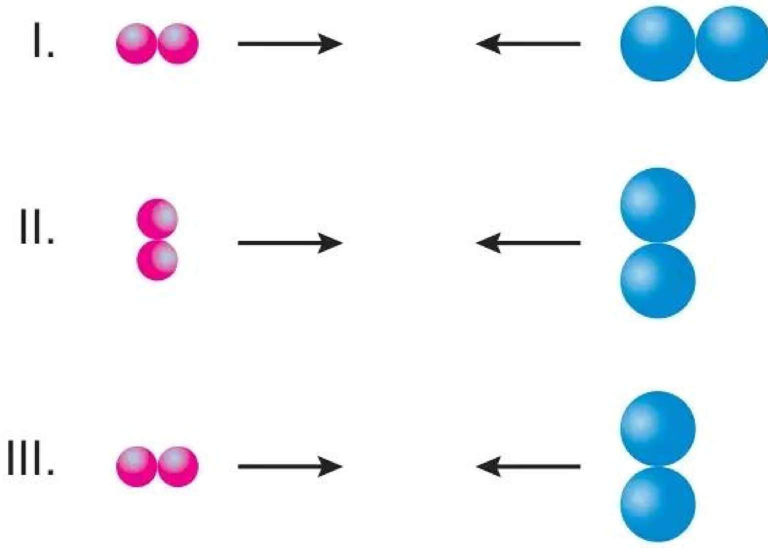
niceliklerinden hangileri gereklidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2



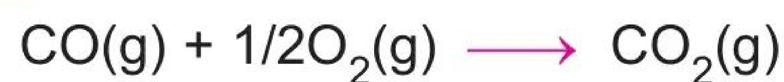
tepkimesindeki H_2 ve I_2 molekülleri yeterli kinetik enerjiye sahip olduklarına göre,



çarpışmalarından hangileri sonucunda ürün (HI) oluşması beklenir? (●●: H_2, ●●: I_2)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 3

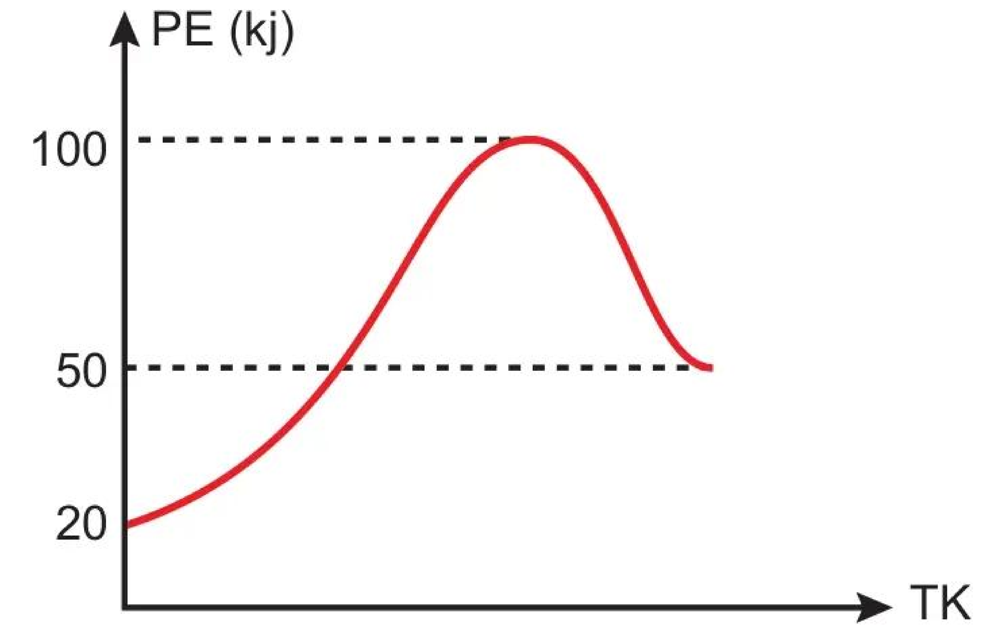


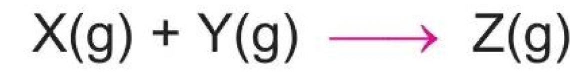
tepkimesinin ileri aktivasyon enerjisi (Ea_i) 23 kj'dür.

CO ve CO_2 gazlarının standart oluşum entalpileri sırası ile –110 ve –393 kj/mol olduğuna göre tepkimenin geri aktivasyon enerjisi (Ea_g) kaç kj'dür?

A) 172 B) 204 C) 276 D) 294 E) 306

ÖRNEK 4





tepkimesine ait potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği verildiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime endotermiktir.

B) İleri aktivasyon enerjisinin (Ea_i) değeri 80 kj'dür.

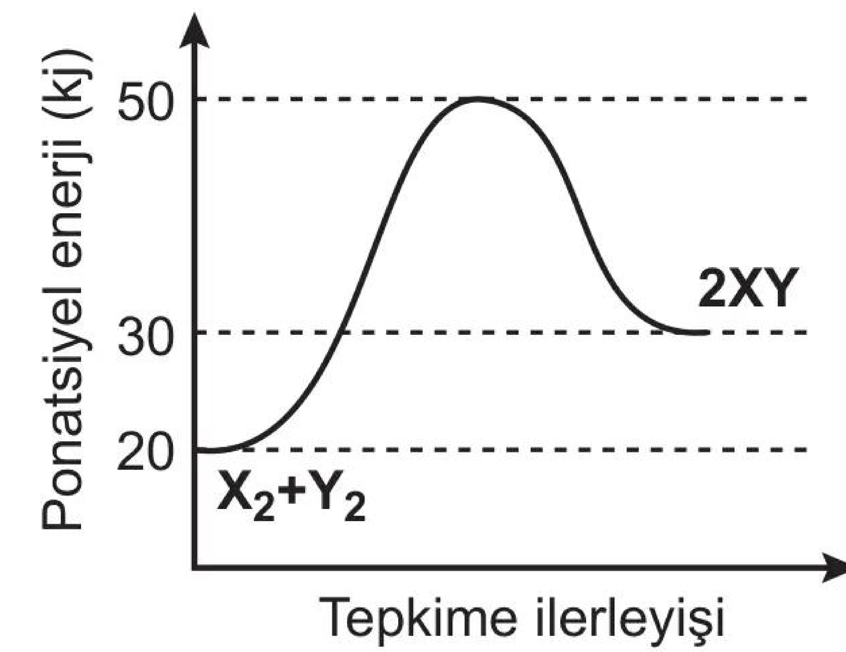
C) Geri aktivasyon enerjisinin (Ea_g) değeri 50 kj'dür.

D) Tepkime entalpisinin (ΔH) değeri –30 kj'dür.

E) Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi 100 kj'dür.

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$X_2 + Y_2 \rightarrow 2XY$ tepkimesi için potansiyel enerji - tepkime ilerleyişi grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre $X_2 + Y_2 \rightarrow 2XY$ tepkimesiyle ilgili,

I. Ekzotermiktir.

II. Entalpi değişimi (ΔH) +10 kJ'dir.

III. Aktivasyon enerjisi 30 kJ'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

AYT - 2022



TEPKİME HIZI

➤ Birim zamanda madde miktarlarındaki değişimdir.

- Tepkime hızı; TH, r veya V ile gösterilebilir.

$$\text{Hız} = \frac{\text{Madde miktarındaki değişim}}{\text{Zaman aralığı}}$$

Madde miktarı → mol, molar derişim, kütle...

Zaman aralığı → saniye, dakika, saat...

Hız birimleri → mol/s, mol/L.s, g/dk...

ÖRNEK : $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

tepkimesinde harcanan ve oluşan maddelerin hızları,

- N_2 nin harcanma hızı = $-\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t}$
- H_2 nin harcanma hızı = $-\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$
- NH_3 ün oluşma hızı = $+\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$

şeklinde ifade edilebilir.

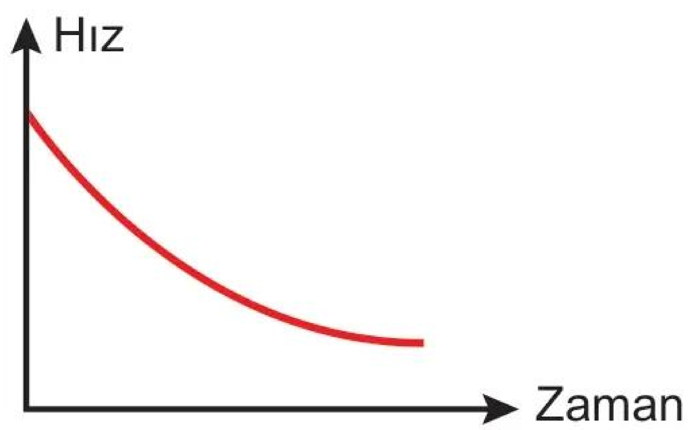
- Tepkimede N_2 ve H_2 nin miktarı zamanla azalacağı için hızı "–", NH_3 ün miktarı zamanla artacağı için hızı "+" ile belirtilir.

- Tepkimedeki maddelerin hızları arasındaki ilişki:

$$\text{Hız} = -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[H_2]}{3\,\Delta t} = +\frac{\Delta[NH_3]}{2\,\Delta t}$$

$$6\,r_{N_2} = 2\,r_{H_2} = 3\,r_{NH_3}$$

➤ Tepkime sırasında giren maddelerin derişimi zamanla azalacağından tepkime hızı zamanla azalır.



➤ **Ortalama Hız**

Belirli bir zaman aralığındaki harcanan veya oluşan madde miktarıdır.

➤ **Anlık Hız**

Tepkime sırasındaki herhangi bir andaki hızdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

X, Y ve Z gazlarının bulunduğu bir kimyasal tepkimedeki maddelerin hızları arasındaki bağıntı,

$$-\frac{\Delta[X]}{2\,\Delta t} = +\frac{\Delta[Y]}{3\,\Delta t} = +\frac{\Delta[Z]}{\Delta t}$$

şeklinde olduğuna göre bu tepkimenin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2X + 3Y \longrightarrow Z$

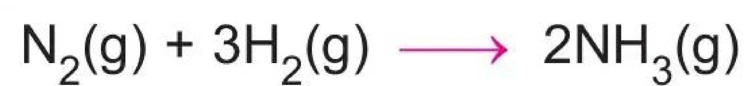
B) $3X \longrightarrow 2Y + Z$

C) $2X \longrightarrow 3Y + Z$

D) $3X + 2Y \longrightarrow Z$

E) $3X + 2Y \longrightarrow 6Z$

ÖRNEK 2



$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

denklemine göre 10 saniyelik bir zaman aralığında N_2 gazının derişimi 5 mol/L'den 3 mol/L'ye düşüyor.

Buna göre,

I. N_2 gazının ortalama harcanma hızı 0,2 mol/L.s'dir.

II. H_2 gazının ortalama harcanma hızı 0,3 mol/L.s'dir.

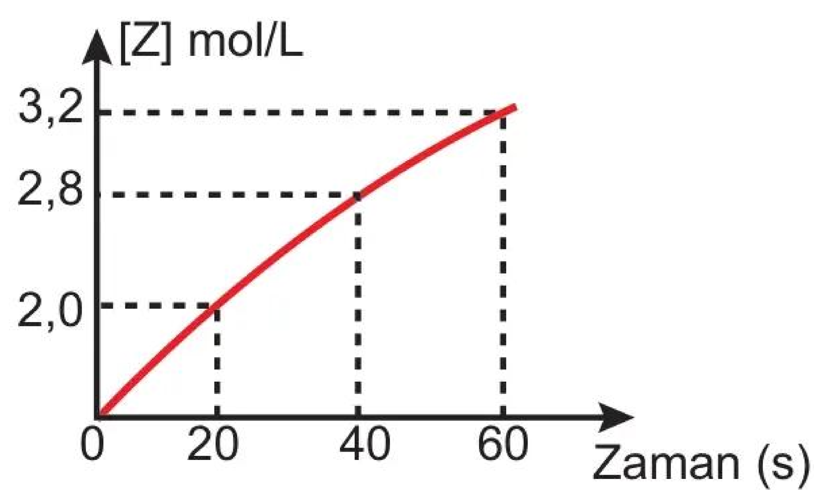
III. NH_3 gazının ortalama oluşma hızı 0,4 mol/L.s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3





$X(g) + 2Y(g) \longrightarrow 2Z(g)$

tepkimesinde Z gazının derişiminin zamanla değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre 20. ve 60. saniyeler arasında X gazının ortalama harcanma hızı kaç mol/L.s dir?

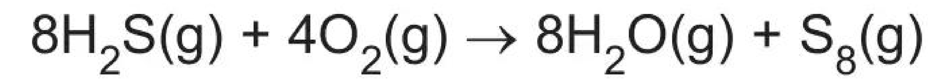
A) 0,010 B) 0,015 C) 0,020

D) 0,025 E) 0,030

ÖRNEK 4 ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir kimyasal tepkimenin hızı, tepkimeye girenler veya ürünlerin derişimlerinin birim zamanda değişimleri cinsinden ifade edilebilir.

Buna göre,



$8H_2S(g) + 4O_2(g) \rightarrow 8H_2O(g) + S_8(g)$

tepkimesinin hız eşitliği aşağıdakilerden hangisidir?

A) $-\frac{1}{8}\frac{\Delta[H_2S]}{\Delta t}$ B) $-\frac{1}{8}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$

C) $-8\frac{\Delta[H_2S]}{\Delta t}$ D) $+8\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$

E) $+\frac{1}{4}\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$

AYT - 2020

ÖRNEK 5 ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



$2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$

tepkimesi başladıktan 150 s sonra ortamda 0,0030 mol/L O_2 oluşmaktadır.

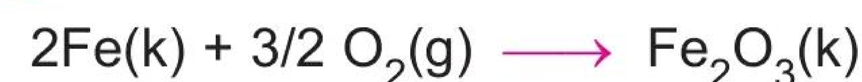
Buna göre, N_2O'nun ortalama tükenme hızı kaç mol L^{-1} s^{-1} dir?

A) $4{,}0 \times 10^{-4}$ B) $2{,}0 \times 10^{-4}$ C) $4{,}0 \times 10^{-5}$

D) $2{,}0 \times 10^{-5}$ E) $4{,}0 \times 10^{-6}$

AYT - 2019

ÖRNEK 6



$2Fe(k) + 3/2\ O_2(g) \longrightarrow Fe_2O_3(k)$

denklemine göre 168 gram Fe metalinin oksitlenmesi 3 ay sürüyor.

Buna göre Fe_2O_3 bileşiğinin oluşma hızı kaç mol/yıl dır?

(Fe: 56 g/mol)

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

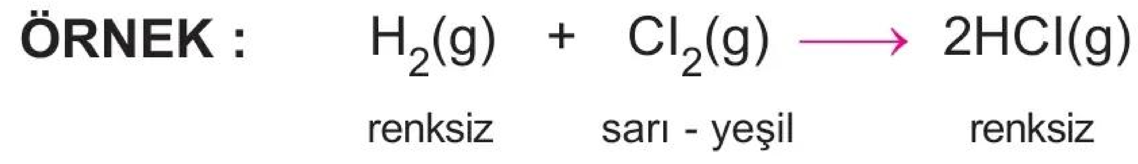
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



TEPKİME HIZLARININ ÖLÇÜLMESİ

- Tepkimenin cinsine göre basınç, renk, iletkenlik gibi değişmelerle hız ölçülebilir.
- **Renk Değişimi:** Tepkime sırasında maddelerin renklerinde bir değişiklik oluyorsa renk değişimi ile hız ölçülebilir.

ÖRNEK :

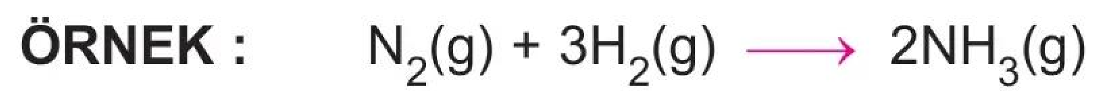


$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$

renksiz — sarı - yeşil — renksiz

- **Basınç Değişimi:** Sabit V ve T'de gerçekleştirilen bir tepkimede gazların toplam mol sayısında bir değişiklik oluyorsa basınç değişimi ile hız ölçülebilir.

ÖRNEK :



$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

- **İletkenlik Değişimi:** Tepkime sırasında çözeltideki toplam iyon derişiminde bir değişiklik oluyorsa iletkenlik değişimi ile hız ölçülebilir.

ÖRNEK :

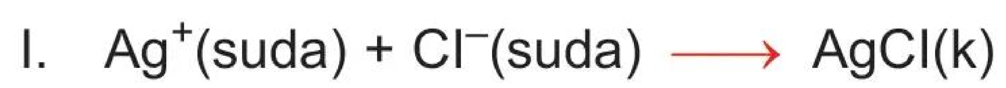


$Ag^+(suda) + Cl^-(suda) \longrightarrow AgCl(k)$

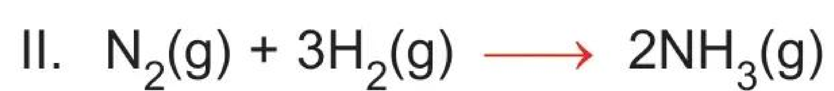
TEPKİME HIZLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

- Bir kimyasal tepkime gerçekleşirken kopan ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime hızı o kadar yavaştır.
  - Zıt yüklü iyon tepkimeleri çok hızlıdır.
  - Organik tepkimeler genellikle yavaş, anorganik tepkimeler genellikle hızlıdır.
  - Metallerin oksitlenme tepkimeleri çok yavaştır.

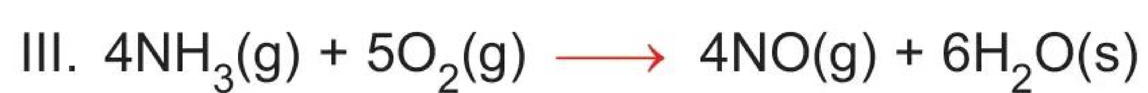
ÖRNEK :



I. $Ag^+(suda) + Cl^-(suda) \longrightarrow AgCl(k)$



II. $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$



III. $4NH_3(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 4NO(g) + 6H_2O(s)$

Tepkime hızlarının karşılaştırılması: I > II > III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

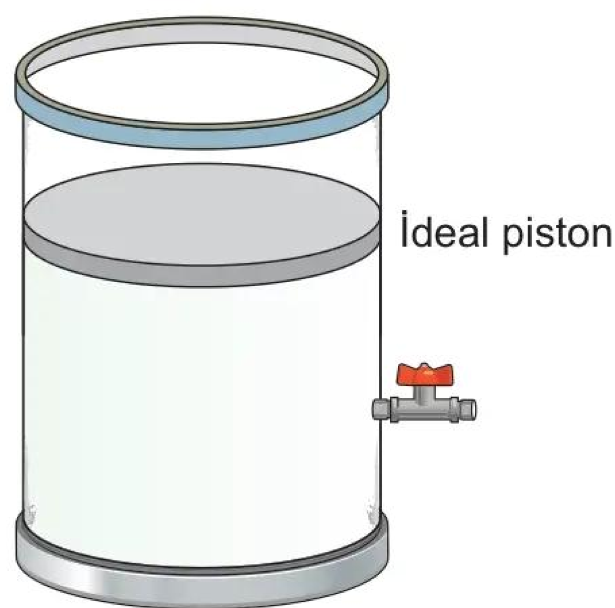


ÖRNEK 1

Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinin hız tayininde kullanılan yöntem yanlıştır?

	Tepkime	Yöntem
A)	$N_2O_4(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$ (Renksiz) (Renkli)	Renk değişimi
B)	$PCl_5(g) \longrightarrow PCl_3(g) + Cl_2(g)$	Sabit hacim ve sıcaklıkta basınç artışı
C)	$CO_2(g) + H_2O(s) \longrightarrow H^+(suda) + HCO_3^-(suda)$	İletkenlik artışı
D)	$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$	Sabit basınç ve sıcaklıkta hacim değişimi
E)	$Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$	pH değişimi

ÖRNEK 2



Sabit sıcaklıkta yukarıdaki kapta gerçekleştirilen,

I. $N_2O_4(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$

II. $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

III. $H_2(g) + I_2(k) \longrightarrow 2HI(g)$

yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin hızı hacim artışı gözlenerek ölçülebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

ÖRNEK 3

Sabit hacim ve sıcaklıkta gerçekleştirilen,



$$Fe(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow FeCl_2(suda) + H_2(g)$$

yukarıdaki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Fe(k) nin harcanma hızı zamanla azalır.

B) Heterojen bir tepkimedir.

C) Tepkime hızı basınç artışı ile ölçülebilir.

D) Tepkime hızı iletkenlik artışı ile ölçülebilir.

E) Tepkime hızı pH artışı ile ölçülebilir.

ÖRNEK 4

I. $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

II. $H^+(suda) + OH^-(suda) \longrightarrow H_2O(s)$

III. $2Fe(k) + 3/2\ O_2(g) \longrightarrow Fe_2O_3(k)$

Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerin hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I D) I > III > II E) II > I > III

ÖRNEK 5

Aşağıdaki olaylardan hangisinin yavaş gerçekleştiği söylenemez?

A) Demirin paslanması

B) Gümüşün kararması

C) Jeolojik olaylar

D) Kömür oluşumu

E) Havai fişek patlaması

ÖDEVİNİZ
AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
30., 31., 32. ve 33. sayfalardaki Ödev Testi - 2-A, 2-B

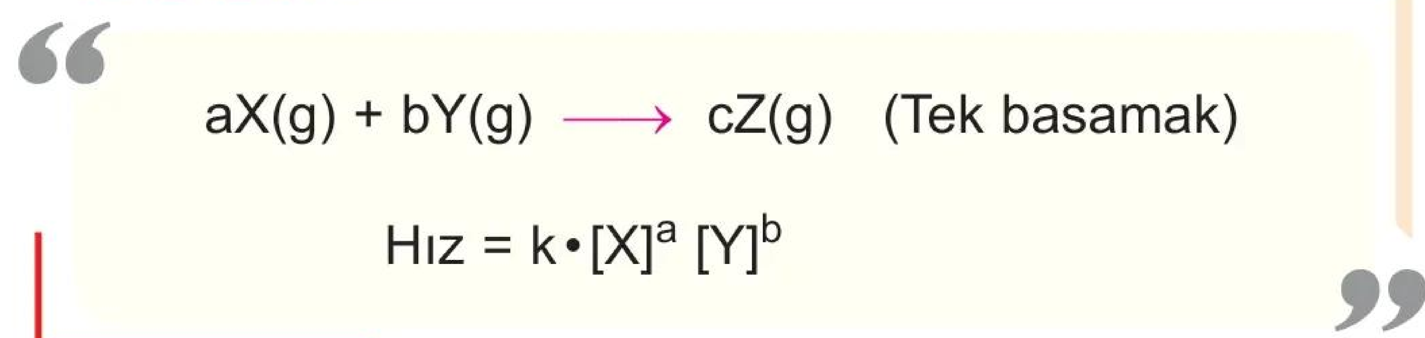
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



DERİŞİM

- Tepkimeye giren maddelerin derişimi arttıkça tepkime hızı artar.
- Bir tepkimede tepkime hızının derişime bağlılığını gösteren matematiksel ifadeye **hız denklemi** ya da **hız bağıntısı** denir.
- **Tek Basamaklı Tepkimelerde Hız Denklemi**

Tek basamakta gerçekleşen tepkimenin hız denkleminde, tepkimeye girenlerin tepkime denklemindeki katsayıları molar derişimlerinin üssü olarak alınır.



$aX(g) + bY(g) \longrightarrow cZ(g)$ (Tek basamak)

$Hız = k \cdot [X]^a [Y]^b$

- Hız denkleminde saf katı ve sıvılar yer almaz.

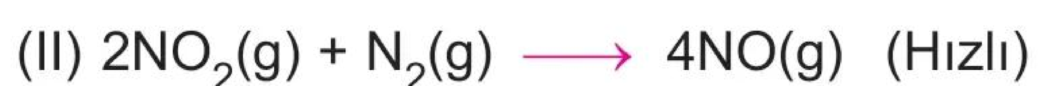
- **k → Hız sabiti** (Temas yüzeyi, sıcaklık ve katalizöre bağlıdır.)
- **Tepkime Derecesi (Mertebesi):** Hız denklemindeki üsler toplamıdır. (Az önceki örnekteki tepkimenin derecesi "a + b" dir.)
- **Molekülerite:** Tepkimeye giren taneciklerin toplam sayısıdır ve net tepkimeye göre hesaplanır.
- **Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimelerde Hız Denklemi**
- Birden fazla basamakta gerçekleşen tepkimeler mekanizmalıdır.

> Mekanizmalı tepkimelerde hız denklemi en yavaş adıma göre yazılır!

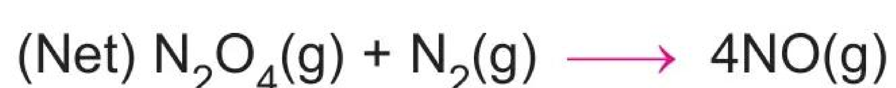
ÖRNEK :



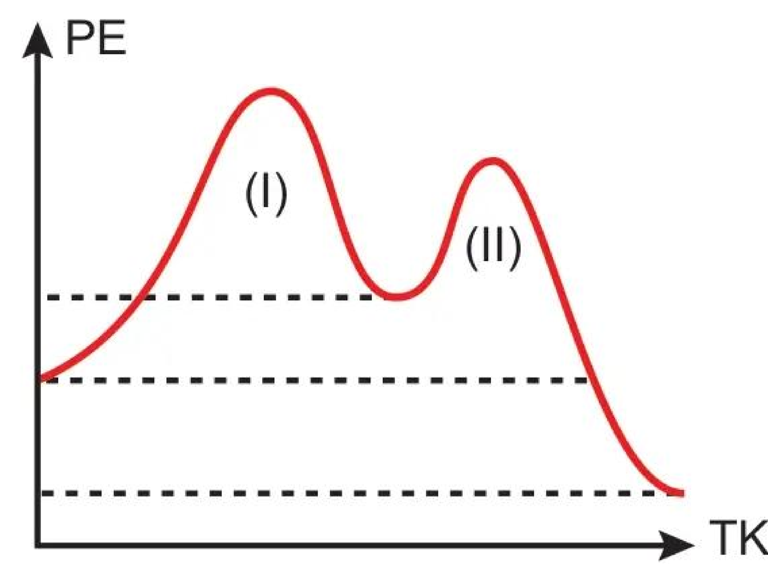
(I) $N_2O_4(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$ (Yavaş)



(II) $2NO_2(g) + N_2(g) \longrightarrow 4NO(g)$ (Hızlı)



(Net) $N_2O_4(g) + N_2(g) \longrightarrow 4NO(g)$



Yukarıdaki mekanizmalı tepkime için,

- $Hız = k \cdot [N_2O_4]$
- Tepkime derecesi = 1
- Tepkimenin moleküleritesi = 2
- $Ea_I > Ea_{II}$
- Ara ürün → NO_2
- I. adım → endotermik, II. adım → ekzotermik, Net tepkime → ekzotermik

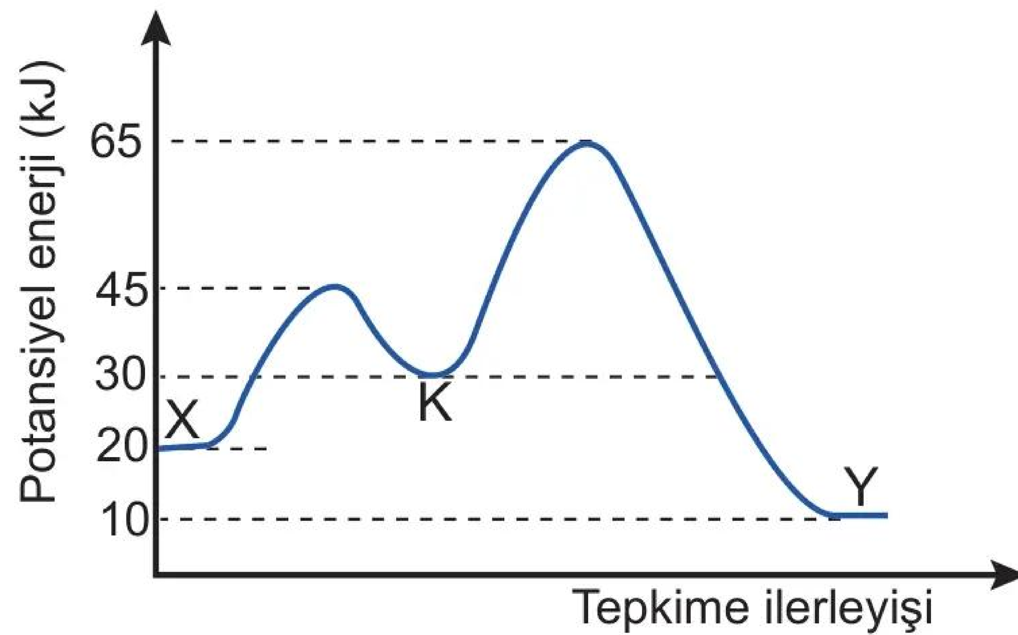
- Tepkimede ara basamakta oluşarak sonraki basamakların herhangi birinde harcanan maddeye **ara ürün** denir. Net tepkimede ara ürün yer almaz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM sorusu

X maddesinden Y maddesinin oluşumuyla ilgili tepkimenin potansiyel enerji-tepkime ilerleyişi grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $X \rightarrow K$ tepkimesinin entalpi değişimi +10 kJ'dir.

B) İkinci basamağın aktivasyon enerjisi 45 kJ'dir.

C) Toplam tepkimenin entalpi değişimi -10 kJ'dir.

D) Tepkime hızını ikinci basamak belirler.

E) K maddesi ara üründür.

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM sorusu

A ve B'nin farklı başlangıç derişimlerinde elde edilen tepkime hızları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	Başlangıç derişimi (mol L^{-1})		Başlangıç hızı, (mol L^{-1} s^{-1})
	[A]	[B]	
1	1,50	1,50	3,7 x 10^{-7}
2	3,00	1,50	7,4 x 10^{-7}
3	3,00	4,50	22,2 x 10^{-7}

Buna göre,

I. Tepkime hız sabitinin birimi L mol^{-1} s^{-1} dir.

II. Tepkime A'ya göre 1. derecedendir.

III. Tepkimenin derecesi 3'tür.

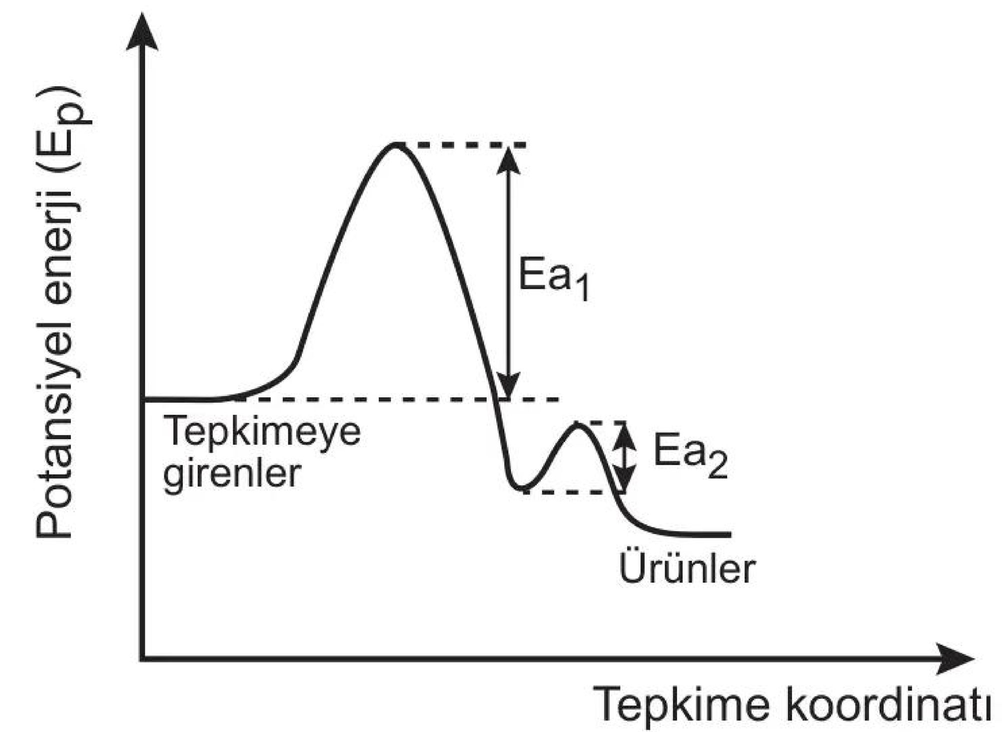
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

AYT - 2021

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM sorusu

Aşağıda, bir tepkimenin potansiyel enerji (Ep)-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.



Bu tepkimeyle ilgili,

I. Ekzotermiktir.

II. Tek basamakta gerçekleşir.

III. İki aktifleşmiş kompleks üzerinden ilerler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2014

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM sorusu

$A + B \rightarrow C$ tepkimesi için A ve B'nin farklı başlangıç derişimlerinde elde edilen tepkime başlangıç hızları tabloda verilmiştir.

Deney	Başlangıç derişimi mol/L		Başlangıç hızı, mol/L s
	[A]	[B]	
1	0,2	0,3	3,0 x 10^{-5}
2	0,2	0,6	6,0 x 10^{-5}
3	0,4	0,3	12,0 x 10^{-5}

Buna göre, tepkimenin hız ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) k[A][B] B) k[B] C) k[A] D) $k[A][B]^2$ E) $k[A]^2[B]$

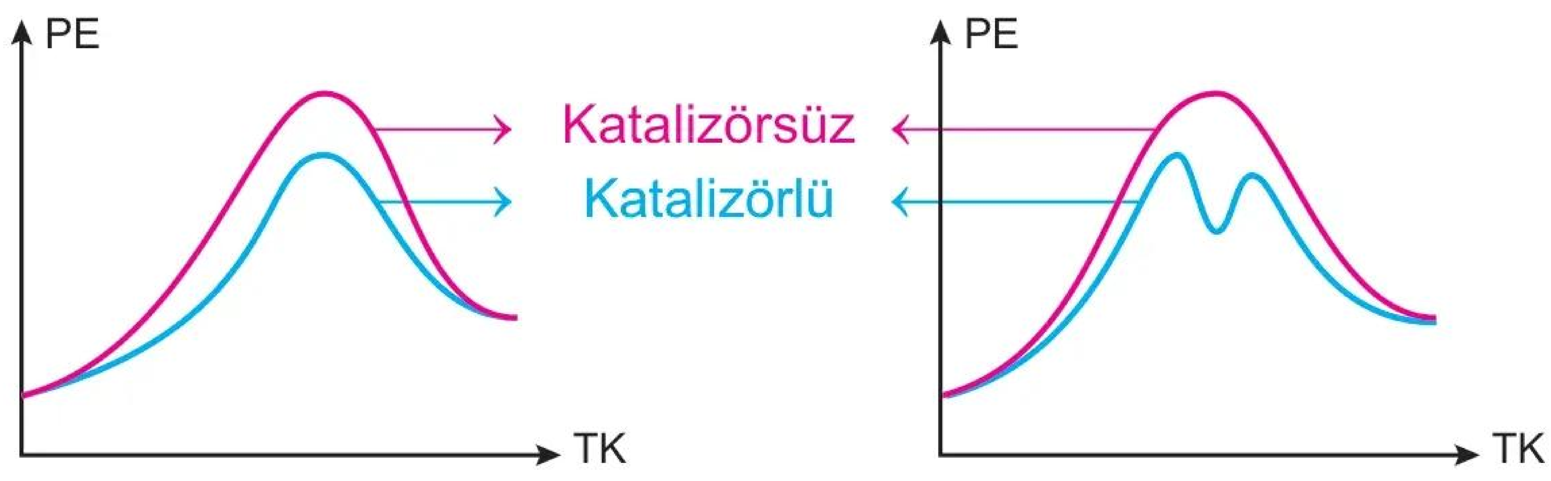
AYT - 2018

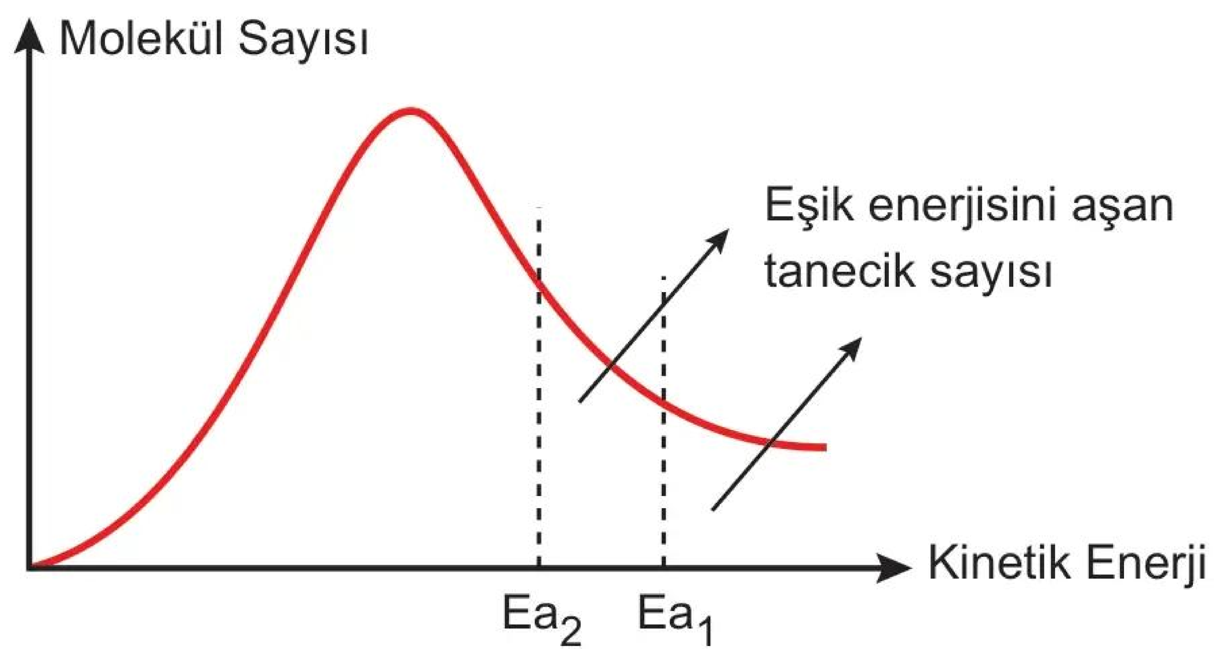
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KATALİZÖR

- Tepkimeye dışarıdan eklenip herhangi bir değişikliğe uğramadan çıkan ve hızı değiştiren maddelerdir.
- Tepkimenin hızını artıran katalizörlere **pozitif katalizör** tepkimenin hızını azaltan katalizörlere **negatif katalizör (inhibitör)** denir.
  - Pozitif katalizör, aktifleşme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırır.
  - Gerçekleşmeyecek bir tepkimeyi başlatamaz ve başlamış bir tepkimeyi sonlandıramazlar.
  - Her tepkimenin kendine özgü katalizörü vardır.
  - Girenlerin ve ürünlerin potansiyel enerjilerini dolayısıyla ΔH'ı değiştirmezler.
  - Mekanizmalı tepkimelerde yavaş basamağın aktifleşme enerjisini düşürürler.
  - Hız sabitinin (k) sayısal değerini artırırlar.
  - Net tepkimede gözükmezler.
  - Tepkime verimini ve ürün miktarını değiştirmezler.
  - Tepkime mekanizmasını değiştirebilirler.





Ea_1 → Katalizörsüz tepkimenin aktifleşme enerjisi

Ea_2 → Katalizörlü tepkimenin aktifleşme enerjisi

Tepkime hızı → 2 > 1

Hız sabiti → $k_2 > k_1$



TEPKİME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER - 2

ÖRNEK 1

Katalizör: Tepkimeye dışarıdan eklenip herhangi bir değişikliğe uğramadan tepkimenin hızını arttıran maddelerdir.

Buna göre, katalizörler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Aktifleşme enerjisini artırarak tepkimeyi hızlandırırlar.

B) Tepkime mekanizmasını değiştirebilirler.

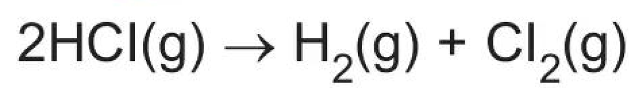
C) Tepkimenin hız sabitini artırırlar.

D) Tepkime entalpisini (ΔH) değiştirmezler.

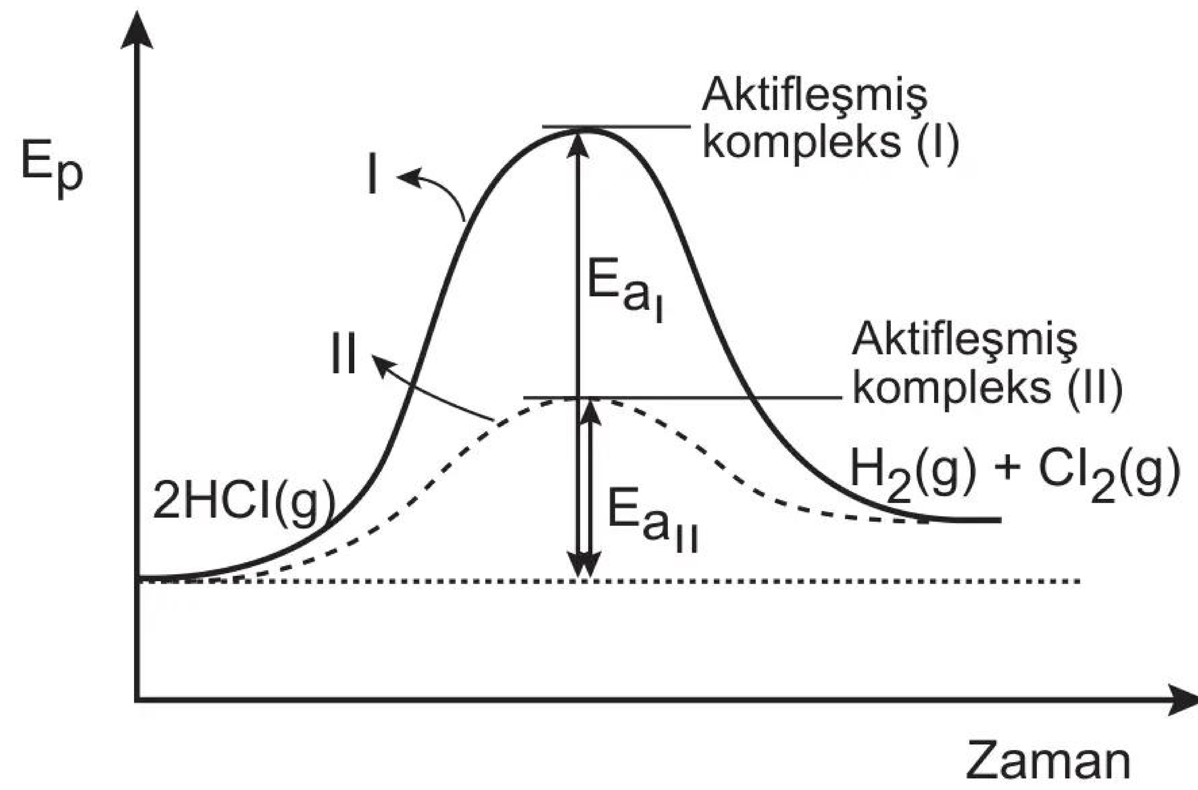
E) Tepkime verimini ve ürün miktarını değiştirmezler.

ÖRNEK 2

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU


$2HCl(g) \rightarrow H_2(g) + Cl_2(g)$

tepkimesinin potansiyel enerji-zaman grafiği iki ayrı durum (I ve II) için verilmiştir.



Buna göre, tepkimeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) II. durumda tepkimede katalizör kullanılmıştır.

B) Her iki durumda tepkime entalpisi (ΔH) aynıdır.

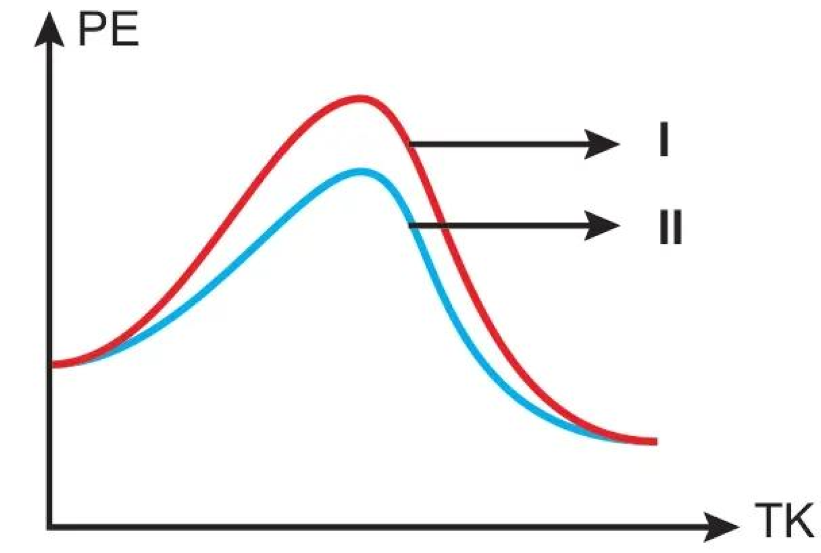
C) Her iki durumda tepkime tek basamaklıdır.

D) Her iki durumda tepkimenin aktivasyon enerjisi aynıdır.

E) Her iki durumda tepkime entalpisinin (ΔH) işareti pozitiftir.

ÖSYM - 2012

ÖRNEK 3



Tek basamakta gerçekleşen,


$CS_2(k) + 3O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$

tepkimesinin potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği I numaralı eğride gösterilmiştir.

Buna göre, bu tepkimeye aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa II numaralı eğri elde edilebilir?

A) Katalizör kullanmak

B) Sıcaklığı artırmak

C) CS_2 katısını toz haline getirmek

D) Girenlerin mol sayısını artırmak

E) Kabın hacmini artırmak

ÖRNEK 4

Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin mekanizması,


(I) $X + 2Y \longrightarrow 2Z$ + ısı (Yavaş)


(II) $2Z + T$ + ısı $\longrightarrow X + 3L$ (Hızlı)

şeklindedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinin doğruluğu kesin değildir?

A) X katalizördür.

B) Z ara üründür

C) Katalizör I. adımın aktifleşme enerjisini düşürür.

D) Net tepkime ekzotermiktir.

E) Net tepkime $2Y + T \longrightarrow 3L$ şeklindedir.

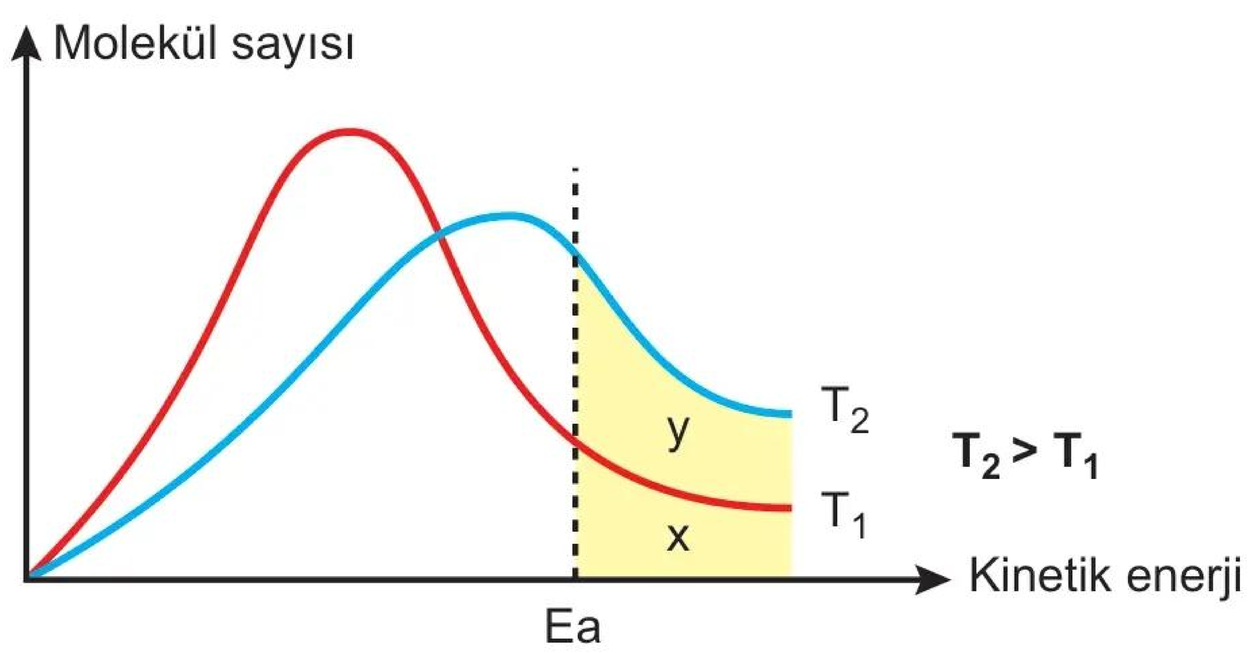
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



SICAKLIK

Bir kimyasal tepkimede sıcaklık artırılırsa,

- Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi ve ortalama hızı artar.
- Etkin çarpışma sayısı artar.
- Birim zamanda aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı artar.
- Hız sabiti (k)'nin değeri artar.
- Tepkime hızı artar.
- Aktifleşme enerjisi ve tepkime mekanizması değişmez.



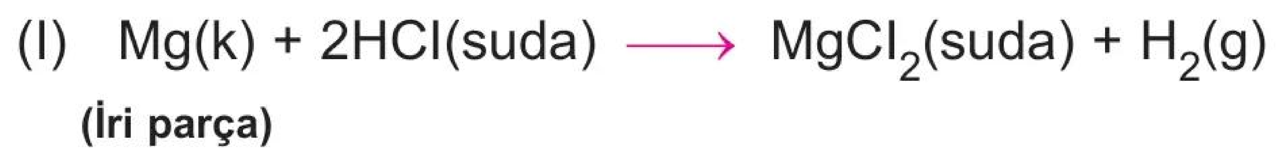
T_1 → Eşik enerjisini aşan tanecik sayısı x alanı ile orantılıdır.

T_2 → Eşik enerjisini aşan tanecik sayısı x + y alanı ile orantılıdır.

Tepkime hızı → $r_2 > r_1$

TEMAS YÜZEYİ

Heterojen faz tepkimelerinde katı haldeki reaktifin yüzey alanı arttıkça tanecikler arasındaki çarpışma sayısı artacağı için tepkime hızı da artar.



(I) $Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$
(İri parça)



(II) $Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$
(Toz)

Aynı koşullarda II. tepkimenin hızı I. tepkimeden yüksektir.

- Temas yüzeyi artarsa hız sabitinin (k) değeri artar.

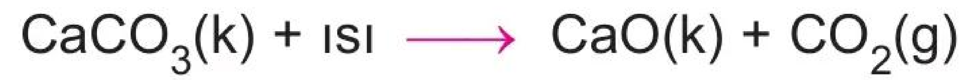
MADDE CİNSİ

- Aktif olan metal ve ametaller, diğer metal ve ametallere göre daha hızlı tepkime verir.
- Bir kimyasal tepkimede kopan ve oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise tepkime o kadar yavaştır.
- Zıt yüklü iyonlar arasında gerçekleşen tepkimeler hızlıdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



TEPKİME HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER - 3



$CaCO_3(k) + ısı \longrightarrow CaO(k) + CO_2(g)$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Heterojen tepkimedir.

B) Tepkimenin hız denklemi $r = k \cdot [CaCO_3]$ şeklindedir.

C) Sıcaklık artırılırsa tepkimenin hızı artar.

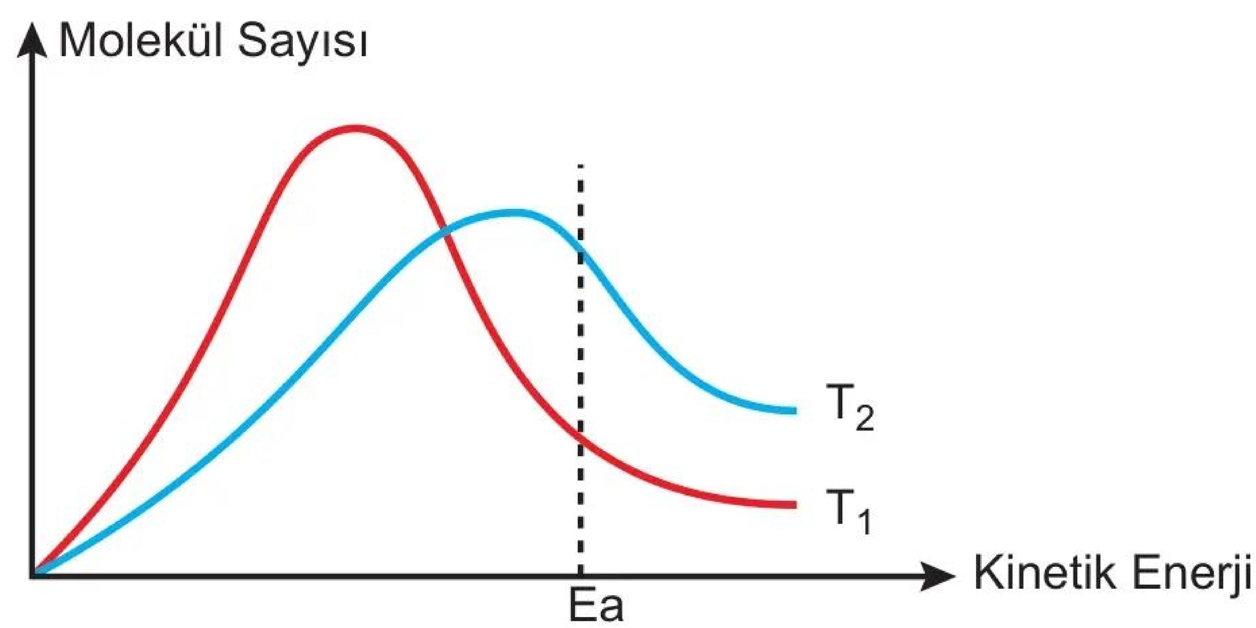
D) İleri aktifleşme enerjisi geri aktifleşme enerjisinden büyüktür.

E) $CaCO_3$ toz haline getirilirse hız sabitinin değeri artar.



$X(g) \longrightarrow Y(g) + Z(g)$

tepkimesine ait molekül sayısı – kinetik enerji dağılım grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, sıcaklık T_1 den T_2 ye getirildiğinde aşağıdaki niceliklerden hangisi artmaz?

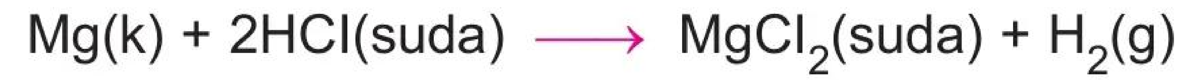
A) Hız sabiti (k)

B) Etkin çarpışma sayısı

C) Tepkime hızı

D) Aktifleşme enerjisi

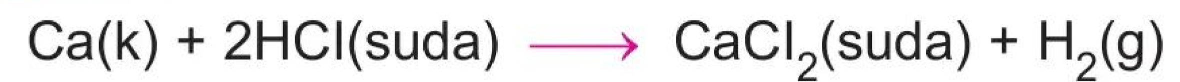
E) Aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı



$Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$

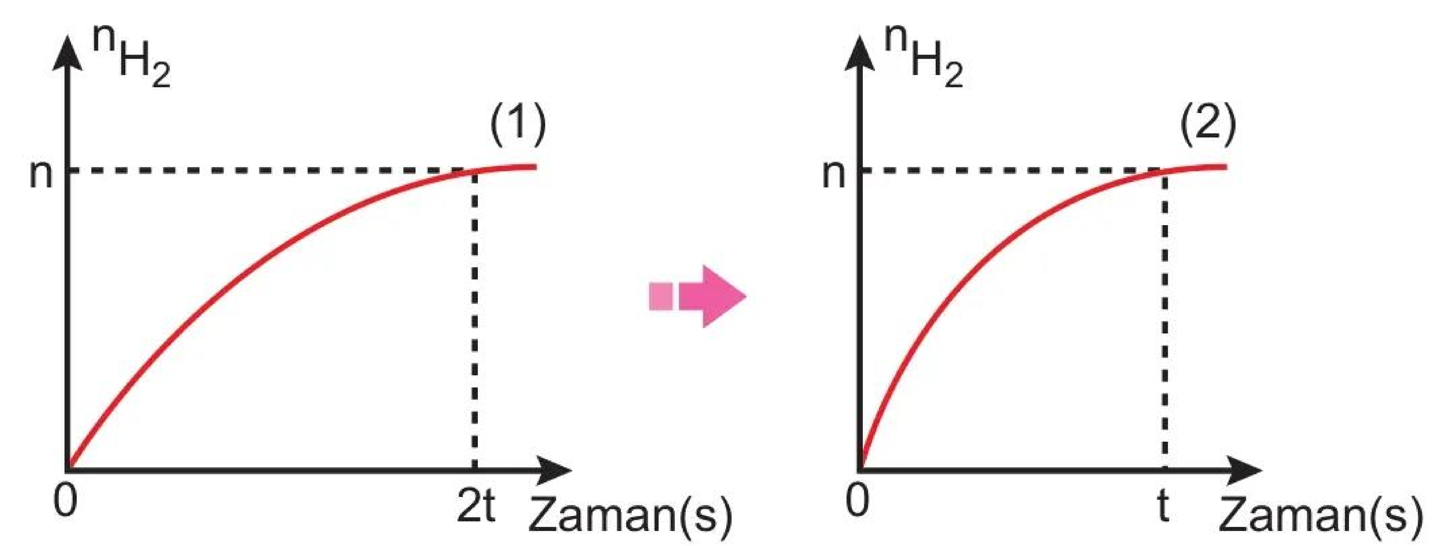
tepkimesine aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulandığında hangisinde tepkime hızındaki değişim yanlış verilmiştir?

	İşlem	Tepkime Hızı
A)	Mg katısının temas yüzeyini artırmak	Artar
B)	Sabit sıcaklıkta saf su eklemek	Azalır
C)	Sabit sıcaklıkta NaOH katısı ilave etmek	Değişmez
D)	Sıcaklığı azaltmak	Azalır
E)	HCl çözeltisinin derişimini artırmak	Artar



$Ca(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow CaCl_2(suda) + H_2(g)$

denklemine göre 1 mol Ca katısı ile 1M'lık HCl çözeltisinin 1L'si tam verimle tepkimeye girdiğinde oluşan H_2 gazının mol sayısı-zaman değişimi 1. grafikte verilmiştir.



Buna göre, aynı tepkimede 2. grafiği elde edebilmek için,

I. Ca katısını toz haline getirmek

II. Sabit hacimde HCl nin mol sayısını artırmak

III. Sıcaklığı artırmak

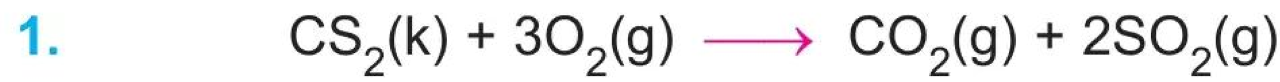
işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. 

$CS_2(k) + 3O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g)$

Yukarıdaki tepkime, 2 L'lik sabit hacimli bir kaba 6 mol CS_2 katısı ve 4 mol O_2 gazı konularak tek basamakta gerçekleştiriliyor.

Tepkimenin hız sabiti (k) değeri 0,02 olduğuna göre tepkimenin başlangıç hızı kaç mol/L.s'dir?

A) 0,16 B) 0,32 C) 0,48 D) 0,64 E) 0,80

2. 

$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Fe(k)} 2NH_3(g)$

tepkimesi tek basamakta gerçekleştiriliyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

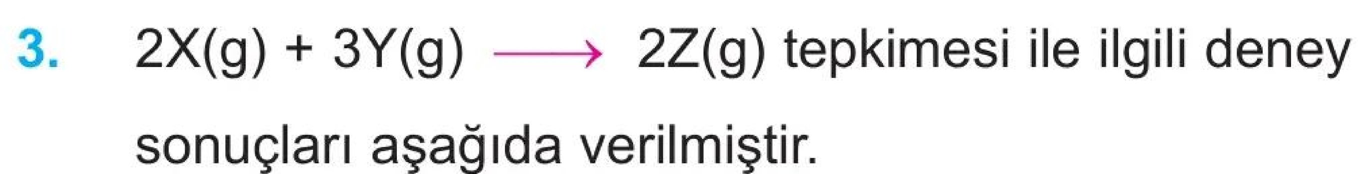
A) Tepkime N_2 gazına göre 1. derece, H_2 gazına göre 3. derecedendir.

B) Moleküleritesi 4'tür.

C) $H_2(g)$ nin derişimi sabit iken $N_2(g)$ nin derişimi yarıya düşürülürse tepkime hızı 2 katına çıkar.

D) $N_2(g)$ nin derişimi sabit iken $H_2(g)$ nin derişimi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 8 katına çıkar.

E) Fe(k) heterojen katalizördür

3. 

$2X(g) + 3Y(g) \longrightarrow 2Z(g)$ tepkimesi ile ilgili deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[X] M	[Y] M	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$
2	0,2	0,1	$4 \cdot 10^{-4}$
3	0,2	0,2	$16 \cdot 10^{-4}$

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkimenin hız denklemi $r = k \cdot [X][Y]^2$ şeklindedir.

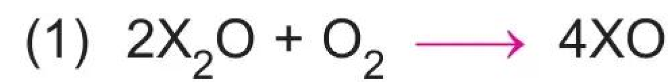
B) Tepkime mekanizmalıdır.

C) Tepkimenin derecesi ve moleküleritesi eşittir.

D) Hız sabitinin (k) sayısal değeri 0,2'dir.

E) Hız sabitinin (k) birimi $L^2/mol^2.s$'dir.

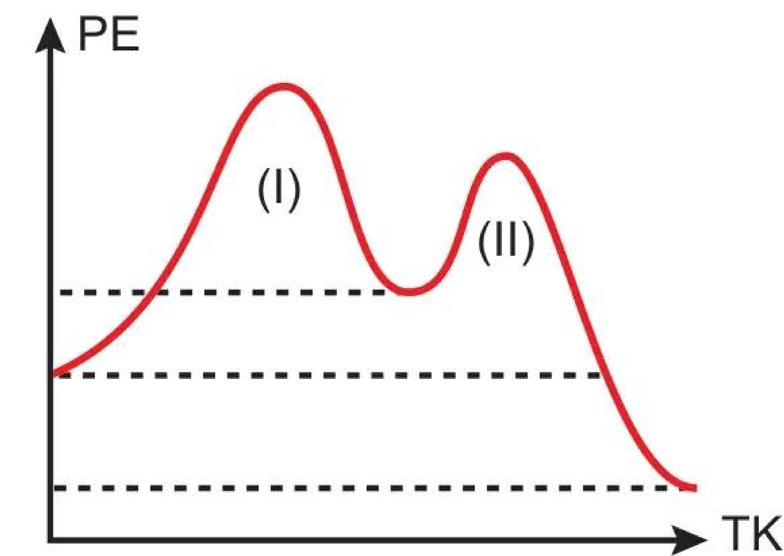
4. Gaz fazında gerçekleştirilen bir tepkimenin mekanizması ve potansiyel enerji (PE) – tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



(1) $2X_2O + O_2 \longrightarrow 4XO$



(2) $2XO + O_2 \longrightarrow 2XO_2$



Buna göre bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

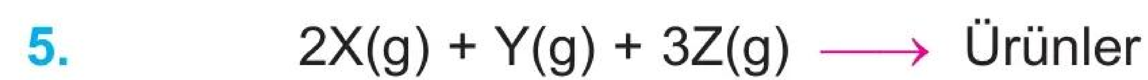
A) Hız bağıntısı $= k \cdot [X_2O]^2[O_2]$

B) Tepkime derecesi 3'tür.

C) XO ara üründür.

D) Tepkimenin net denklemi, $2X_2O + 3O_2 \longrightarrow 4XO_2$ şeklindedir.

E) Net tepkime endotermiktir.

5. 

$2X(g) + Y(g) + 3Z(g) \longrightarrow$ Ürünler

tepkimesi ile ilgili deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[X] mol/L	[Y] mol/L	[Z] mol/L	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,1	0,2	$8 \cdot 10^{-5}$
2	0,2	0,2	0,2	$32 \cdot 10^{-5}$
3	0,2	0,1	0,1	$16 \cdot 10^{-5}$
4	0,1	0,2	0,2	$8 \cdot 10^{-5}$

Buna göre,

I. Tepkimenin hız denklemi $\vartheta = k \cdot [X][Y]^2$ dir.

II. Tepkimenin hız sabiti (k) 0,04 $L^2/mol^2.s$'dir.

III. Tepkime kabının hacmi 2 katına çıkarılırsa tepkime hızı 8 katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Belirli bir sıcaklıkta, $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ tepkimesi için deneysel veriler tablodaki gibidir.

Deney no	Başlangıç derişimi (mol/L)		Başlangıç hızı (mol/L.s)
	NO	Cl_2	
1	0,10	0,15	$1{,}8x10^{-5}$
2	0,05	0,30	$3{,}6x10^{-5}$
3	0,10	0,30	$7{,}2x10^{-5}$

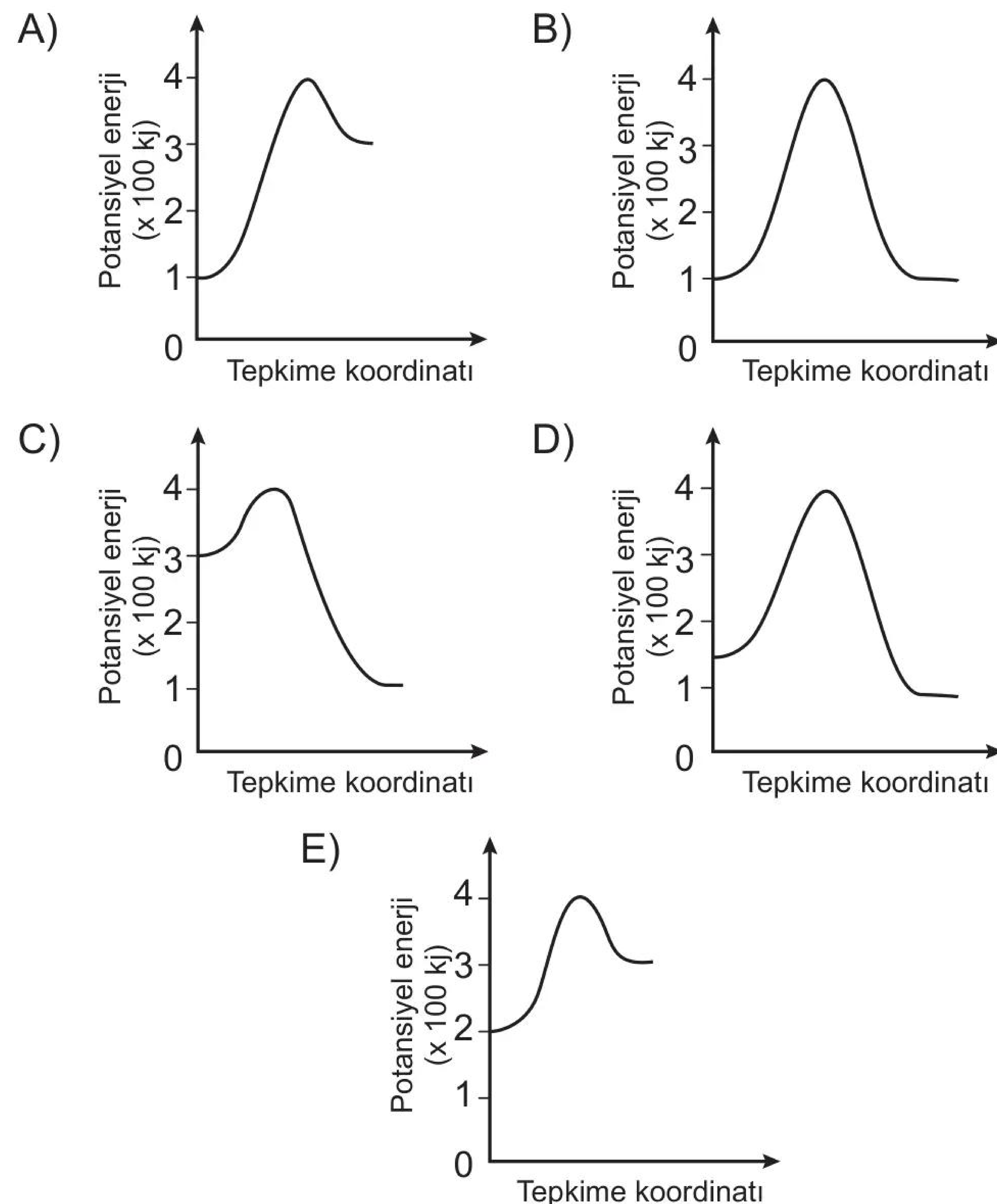
Bu tepkimeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Tepkime hızı = $k[NO]^2[Cl_2]$ dir.
B) Hız sabiti; $k = 8{,}0x10^{-3}\ \dfrac{L^2}{mol^2.s}$ dir.
C) Tepkimenin toplam derecesi dörttür.
D) NO'ya göre tepkimenin derecesi sıfırdır.
E) NO ve Cl_2 nin derişimleri 1 mol/L alındığında tepkimenin başlangıç hızı $1{,}8x10^{-5}$ mol/L.s olur.

ÖSYM - 2013

7. Bir tepkimenin çok hızlı ve ekzotermik olduğu bulunmuştur.

Buna göre, bu tepkimenin potansiyel enerji değişim grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



ÖSYM - 2011

8. X_2 ve YZ gazları arasındaki tepkime ekzotermiktir ve mekanizması aşağıdaki gibidir.

1. $X_2(g) + YZ(g) \rightarrow XY(g) + XZ(g)$ (yavaş)
2. $XY(g) + YZ(g) \rightarrow Y_2(g) + XZ(g)$ (hızlı)

Buna göre, X_2 ve YZ gazları arasındaki tepkime ile ilgili,

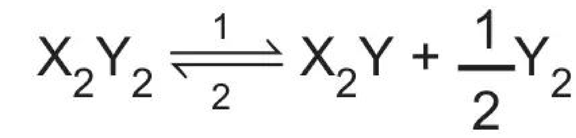
I. Net tepkime denklemi
$X_2(g) + 2YZ(g) \rightarrow Y_2(g) + 2XZ(g)$ dir.
II. Hız bağıntısı $T_H = k[XY][YZ]$ dir.
III. XY ara üründür.
IV. 1. tepkimenin aktivasyon enerjisi, 2. tepkimeninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I, II ve III E) I, III ve IV

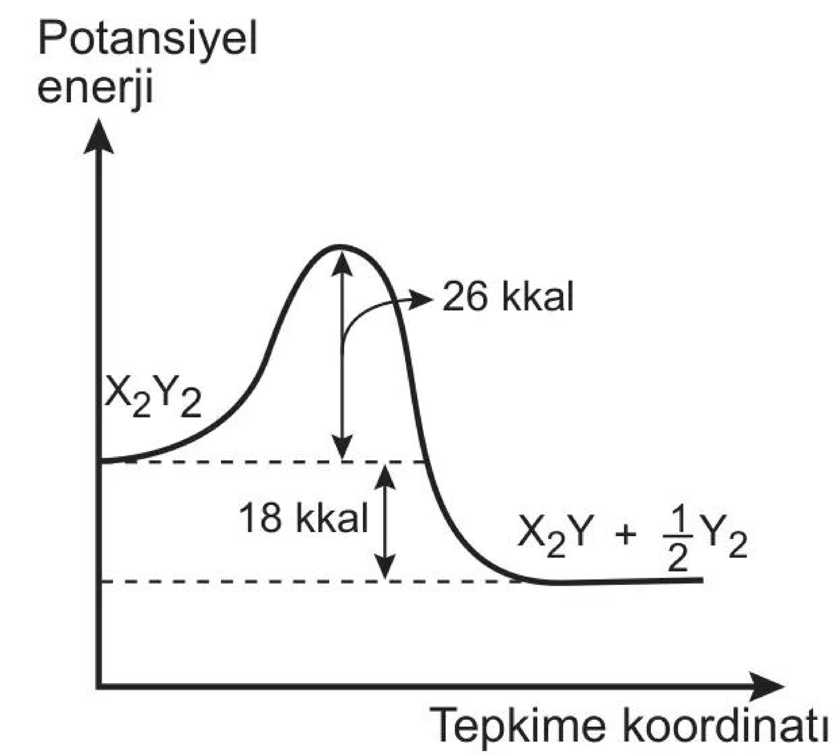
ÖSYM - 2011

9.



$$X_2Y_2 \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} X_2Y + \frac{1}{2}Y_2$$

Yukarıda verilen tepkimenin potansiyel enerji diyagramı aşağıdaki gibidir.



Buna göre, tepkimeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Tek adımlı bir tepkimedir.
B) İleri tepkime (1) ekzotermik (ısı veren)tir.
C) İleri tepkimenin (1) aktifleşme enerjisi 26 kkal'dir.
D) Geri tepkimenin (2) tepkime ısısı (ΔH) + 18 kkal'dir.
E) Geri tepkimenin (2) aktifleşme enerjisi 8 kkal'dir.

ÖSYM - 2010

ÜçDörtBeş

ÖDEVİNİZ
AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
34., 35., 36. ve 37. sayfalardaki Ödev Testi - 3-A, 3-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 06.

Video



Kimyasal Tepkimelerde Denge

Kimyasal Denge

Dengeyi Etkileyen Faktörler

Sulu Çözelti Dengeleri / Asit - Baz

Sulu Çözelti Dengeleri / Çözünürlük Dengesi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Kapalı bir sistemde ve sabit sıcaklıkta gerçekleşen çift yönlü reaksiyonlara “denge reaksiyonları” denir.

Buna göre, denge reaksiyonları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Denge anında ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir.

B) Tam verimle gerçekleşen tepkimelerdir.

C) Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimleri birbirini genellikle zıt yönde destekler.

D) Denge anında tüm maddelerin derişimleri sabittir.

E) Denge anında gözlenebilen (makroskopik) olaylar dursa da, gözlenemeyen (mikroskopik) olaylar devam eder.

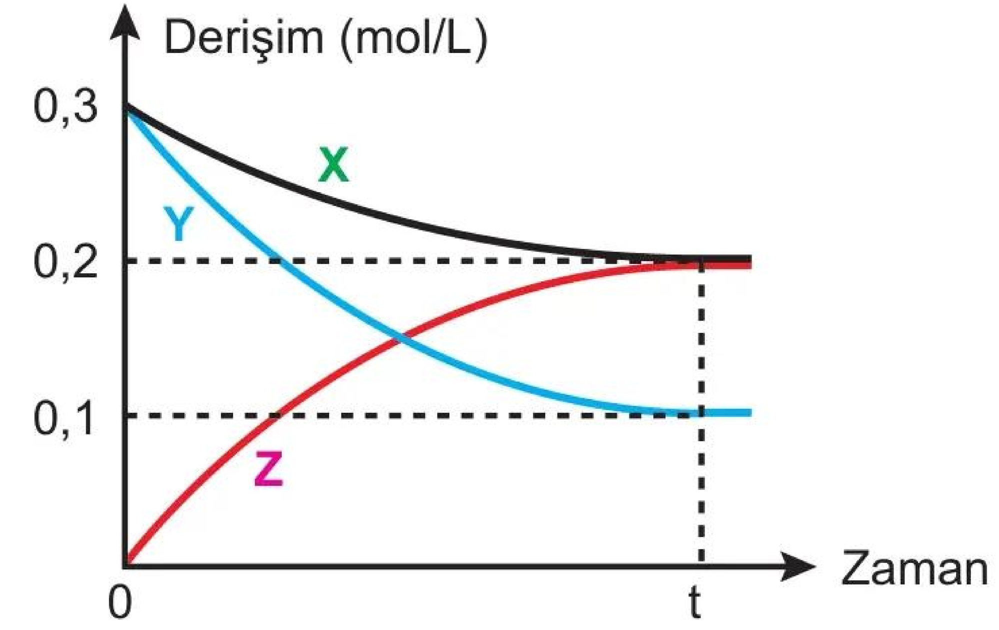
ÖRNEK 2

Aşağıdaki denge tepkimelerinden hangisinin maksimum düzensizlik ve minimum enerjiye eğilim yönü yanlış verilmiştir?

	Tepkime	Maksimum Düzensizlik Eğilimi	Minimum Enerji Eğilimi
A)	$2CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) + ısı$	Girenler	Ürünler
B)	$CaCO_3(k) + ısı \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$	Ürünler	Girenler
C)	$AgCl(k) + ısı \rightleftharpoons Ag^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$	Girenler	Ürünler
D)	$2Fe(k) + 3/2O_2(g) \rightleftharpoons Fe_2O_3(k) + ısı$	Girenler	Ürünler
E)	$PCl_5(g) + ısı \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$	Ürünler	Girenler

ÖRNEK 3

Sabit hacim ve sıcaklıkta gaz fazında gerçekleşen bir tepkimedeki maddelerin derişim - zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre, bu tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkimenin denklemi $X(g) + 2Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ şeklindedir.

B) Tepkime t anında dengeye ulaşmıştır.

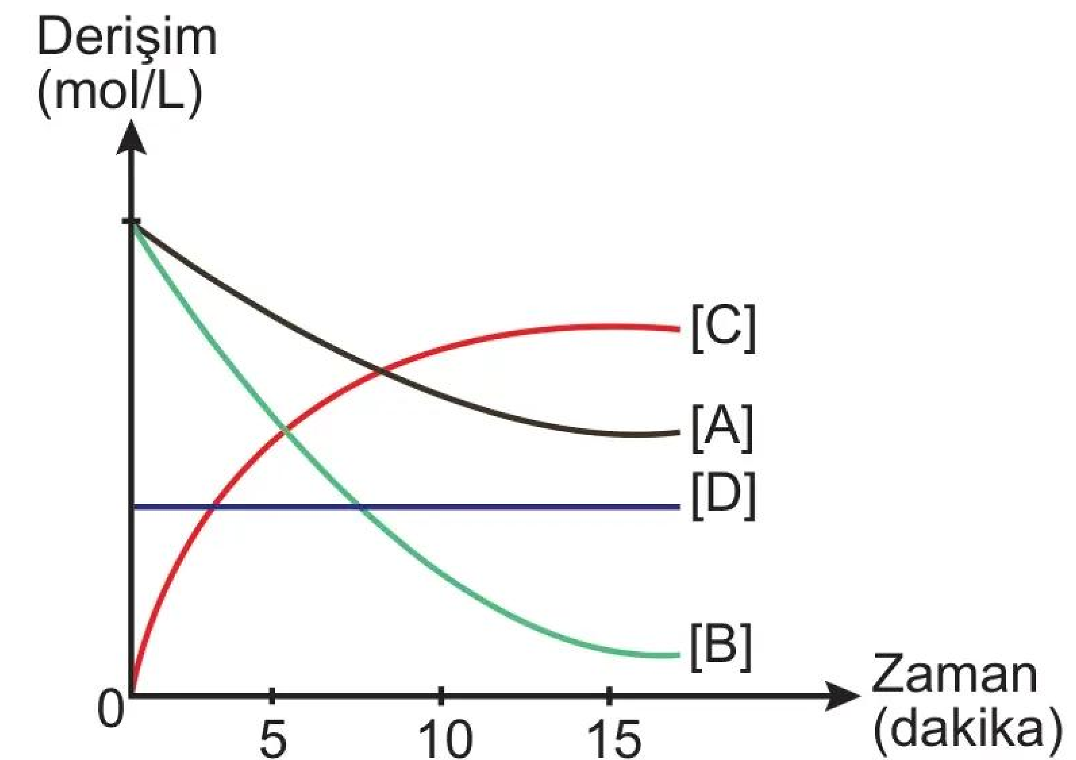
C) Homojen bir tepkimedir.

D) Denge anında maddelerin derişimleri eşittir.

E) Denge anında ileri tepkimenin hızı geri tepkimenin hızına eşittir.

ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



Yukarıdaki grafik, bir tepkimede bulunan A, B, C, D maddelerinin tepkime boyunca derişimlerinin zamanla değişimini göstermektedir.

Buna göre; A, B, C, D maddeleri ve tepkimeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) A ve B tepkimeye giren, C ise üründür.

B) D, bir katalizör olabilir.

C) A’nın tükenme hızı, B’ninkinden düşüktür.

D) 10. dakikadan önce tepkime dengeye ulaşmıştır.

E) A ve B’nin başlangıç derişimleri aynıdır.

ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



DENGE BAĞINTISI VE DENGE SABİTİ (K)

➤ Tersinir bir tepkimede denge anında ürünlerin derişimlerinin tepkimeye girenlerin derişimine oranı **denge sabiti** olarak ifade edilir.



➤ Denge anında **ileri hız = geri hız** olacağından,

$$k_i\,[A]^a[B]^b = k_g\,[C]^c[D]^d$$



$$\frac{k_i}{k_g} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

➤ Sabit sıcaklıkta $\frac{k_i}{k_g}$ oranı sabit bir değerdir. Bu değere **derişimler cinsinden denge sabiti** denir ve $\mathbf{K_c}$ ile gösterilir.

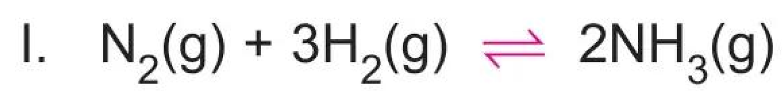
$$K_c = \frac{k_i}{k_g} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

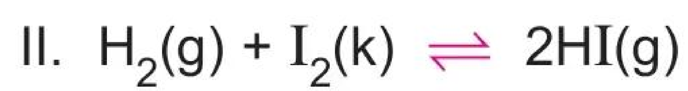
> Denge sabiti (K) sadece tepkimenin türüne ve sıcaklığa bağlıdır!

- Denge bağıntısında saf katı ve sıvılar yer almaz.
- Mekanizmalı bir tepkimede denge bağıntısı **net tepkimeye** göre yazılır.

ÖRNEK:

Aşağıdaki denge tepkimelerinin denge bağıntılarını yazınız.

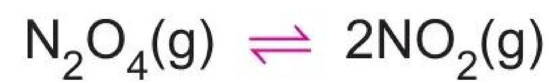






@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

tepkimesine ait 25°C'deki denge derişimleri,

$[N_2O_4] = 0,1$ M, $[NO_2] = 0,2$ M

olduğuna göre, tepkimenin aynı sıcaklıktaki denge sabitinin (K_c) sayısal değeri kaçtır?

A) 0,04 B) 0,2 C) 0,4 D) 1 E) 2



$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

tepkimesi 2 L'lik sabit hacimli bir kapta sabit sıcaklıkta 4 mol N_2 ve 10 mol H_2 gazlarından alınarak başlatılıyor.

Sistem dengeye ulaştığında kapta 4 mol NH_3 gazı bulunduğuna göre tepkimenin denge sabitinin (K_c) değeri kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

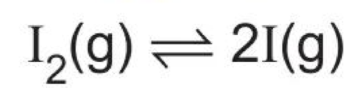
ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ denge tepkimesine göre, belirli bir sıcaklıkta 1L'lik tepkime kabına 0,1 mol H_2 ve 0,1 mol I_2 gazları konularak sistemin dengeye gelmesi bekleniyor ve dengedeki sistemde 0,04 mol HI gazı gözleniyor.

Buna göre tepkimenin K_c değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A)0,02 B) 0,25 C) 0,50 D) 2,50 E) 5,00

ÖSYM - 2015



ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$I_2(g) \rightleftharpoons 2I(g)$

tepkimesinin 1000 °C'deki denge sabiti $K_c = 1,2 \times 10^{-2}$ dir.

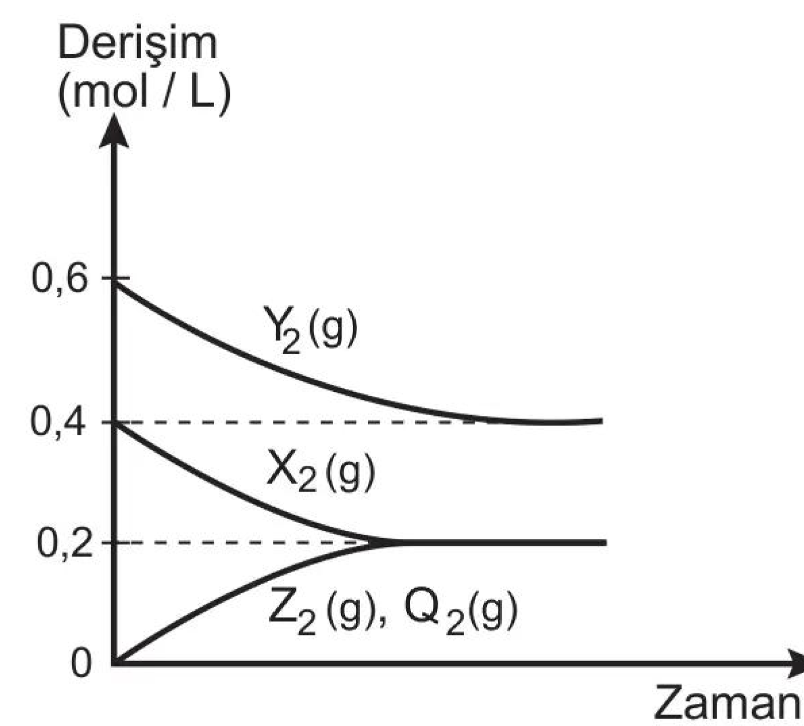
Buna göre dengede 1 mol $I_2(g)$ ve 0,24 mol $I(g)$ bulunması için tepkimenin yer aldığı kabın hacmi kaç litre olmalıdır?

A) 1,2 B) 2,4 C) 3,6 D) 4,8 E) 6,0

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Sabit sıcaklıkta, hacmi bir litre olan kapalı bir kapta X_2 ve Y_2 gazları tepkimeye girerek Z_2 ve Q_2 gazlarını oluşturmaktadır. Tepkimedeki maddelerin derişimlerinin zamanla değişimi grafikteki gibidir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Tepkime denklemi $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons Z_2(g) + Q_2(g)$ dır.

B) Dengeye ulaşıncaya kadar 0,4 mol Y_2 kullanılmıştır.

C) Dengede 0,2 mol Z_2 ve 0,2 mol Q_2 vardır.

D) Dengede 0,2 mol X_2 vardır.

E) Denge sabiti K'nin sayısal değeri 0,5'tir.

ÖSYM - 2010

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KISMÎ BASINÇLAR CİNSİNDEN DENGE SABİTİ (K_p)

➤ Gazların derişimleri sabit sıcaklıkta kısmi basınçları ile doğru orantılı olduğundan denge ifadesi **kısmî basınçlar cinsinden (K_p)** yazılabilir.



$$aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g) + dD(g)$$

$$K_p = \frac{P_C^c P_D^d}{P_A^a P_B^b}$$

- K_p ifadesinde sadece gaz fazı gösterilir.

➤ K_p ile K_c arasında aşağıdaki ilişki vardır:

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$$

R → Gaz sabiti (22,4/273 = 0,082 atm·L / mol·K)

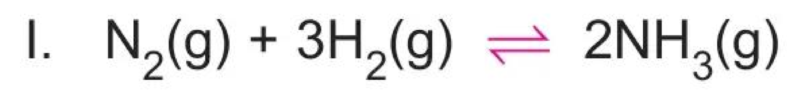
T → Mutlak sıcaklık (K)

Δn → $n_ü - n_g$ (Gaz haldeki "ürünlerin katsayı toplamı – girenlerin katsayı toplamı")

- $\Delta n = 0$ ise $K_p = K_c$ olur.

ÖRNEK:

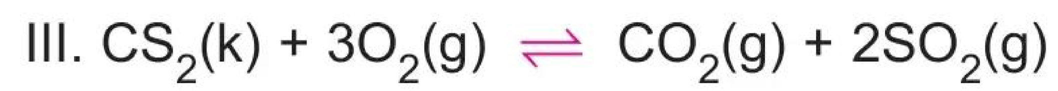
Aşağıda verilen tepkimelerde K_p ile K_c arasındaki bağıntıları yazınız.



I. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$



II. $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$



III. $CS_2(k) + 3O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 2SO_2(g)$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

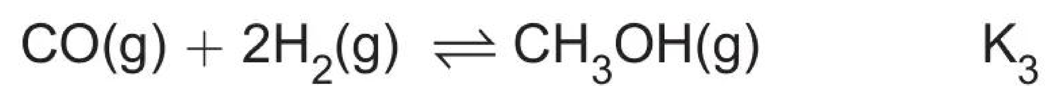


ÖRNEK 1 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıdaki tepkimeler için 25 °C'deki denge sabitleri K_2 ve K_3 olarak verilmiştir.



$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g) \quad K_2$



$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) \quad K_3$

Buna göre,



$CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g) \quad K_1$

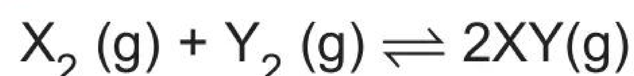
tepkimesinin 25 °C'deki denge sabiti (K_1) aşağıdakilerden hangisidir?

A) $K_1 = \frac{K_3}{K_2}$ B) $K_1 = \frac{K_2}{K_3}$ C) $K_1 = K_2 \times K_3$

D) $K_1 = \frac{1}{K_2 \times K_3}$ E) $K_1 = \frac{2K_2}{K_3}$

AYT - 2022

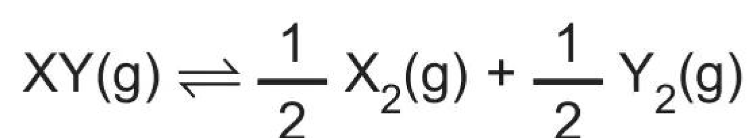
ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)



$X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g)$

tepkimesinin T sıcaklığındaki denge sabiti K'dir.

Buna göre aynı sıcaklıkta



$XY(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2} X_2(g) + \frac{1}{2} Y_2(g)$

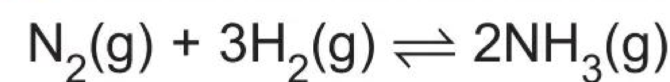
tepkimesinin denge sabiti K cinsinden nedir?

A) $\frac{1}{4K}$ B) $\frac{1}{2K}$ C) $\frac{1}{\sqrt{K}}$

D) K E) K^2

ÖSYM - 2010

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

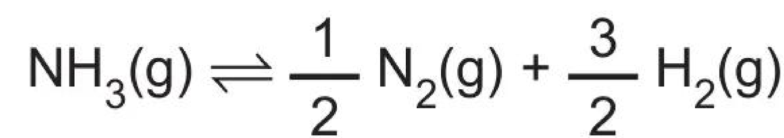


$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

denge tepkimesinin belirli bir sıcaklıktaki denge sabiti

Kp = 49'dur.

Buna göre,



$NH_3(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2} N_2(g) + \frac{3}{2} H_2(g)$

denge tepkimesinin aynı sıcaklıktaki Kp değeri, aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{1}{49}$ B) $\frac{1}{7}$ C) 7 D) 14 E) 49

ÖSYM - 2014

ÖRNEK 4



$H_2(g) + Cl_2(g) \underset{\text{geri}}{\overset{\text{ileri}}{\rightleftharpoons}} 2HCl(g)$

tepkimesinin t°C'deki denge sabiti (K_c) 10'dur. t°C'deki 1 L'lik bir kaba 0,5 mol H_2, 1 mol Cl_2 ve 2 mol HCl gazları konuyor.

Buna göre, sabit sıcaklıkta aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Sistem dengededir.

B) Tepkime girenler lehine yürüyerek dengeye ulaşır.

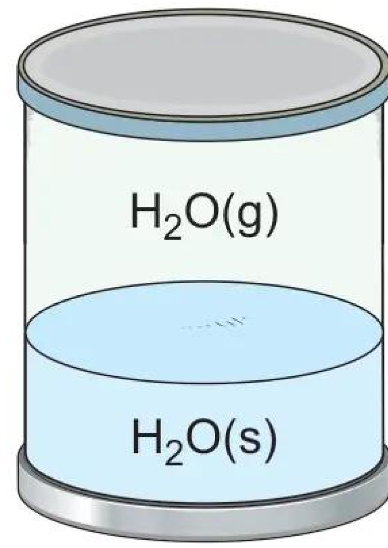
C) Dengede HCl gazının mol sayısı, H_2 ve Cl_2 gazlarının mol sayıları toplamına eşittir.

D) Başlangıçta ileri tepkime hızı, geri tepkime hızından büyüktür.

E) Kaptaki toplam basınç zamanla artar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Oda koşullarında hazırlanan şekildeki sistemde saf su, buharı ile dengededir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Fiziksel bir dengedir.

B) Heterojen bir dengedir.

C) Buharlaşma hızı yoğunlaşma hızına eşittir.

D) Buharlaşma olayı durmuştur.

E) Birim hacimdeki su buharı molekülü sayısı değişmez.

2. $H_2(g) + I_2(k) \rightleftharpoons 2HI(g)$

denge tepkimesi ile ilgili,

I. Heterojen dengedir.

II. Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler lehinedir.

III. Denge bağıntısı $K_c = \dfrac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ + ısı

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengededir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Homojen dengedir.

B) Maksimum düzensizlik eğilimi girenler lehinedir.

C) Denge bağıntısı $K_c = \dfrac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ şeklindedir.

D) Minimum enerjiye eğilim ürünler lehinedir.

E) Zamanla N_2 ve H_2 gazlarının derişimi azalırken, NH_3 gazının derişimi artar.

4. Bir denge tepkimesi ile ilgili,

- Kimyasal dengedir.
- Heterojen dengedir.
- Maksimum düzensizlik eğilimi ürünler lehinedir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu denge tepkimesinin denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$

B) $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$

C) $CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$

D) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

E) $2KClO(k) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2KClO_3(k)$

5. $NO_2(g) \rightleftharpoons NO(g) + 1/2O_2(g)$ $K_c = 8$


$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $K_c = 16$

tepkimelerinin denge sabitleri bilindiğine göre,


$NO(g) + SO_3(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + SO_2(g)$

tepkimesinin aynı sıcaklıktaki denge sabiti (K_c) kaçtır?

A) $\dfrac{1}{64}$ B) $\dfrac{1}{32}$ C) 1 D) 32 E) 64

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. 2 mol SO_2 ile 1 mol O_2 gazları 1 litrelik bir kapta ve 27°C'de

$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

denklemine göre tepkimeye girmektedir. Dengede 0,2 mol oksijen gazı olduğu bulunmuştur.

Buna göre, tepkime dengedeyken aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) SO_2 nin molar derişimi 1,6 M'dir.

B) SO_3 ün molar derişimi 1,6 M'dir.

C) O_2 nin mol sayısı, molar derişimine eşittir.

D) $K_p = K_d\ (0,082 \times 300)^{-1}$ dir.

E) K_d nin sayısal değeri 80 L/mol'dür.

ÖSYM - 2011

7. I. $CH_4(g) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 4H_2(g)$

II. $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$

$\Delta H = -36$ kj, $K_c = 1,4$

III. $CO(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2O(g)$

$\Delta H = -226$ kj, $K_c = 190$

Yukarıdaki II. ve III. tepkimelerdeki verilere göre I. tepkimenin ΔH ve K_c değerleri aşağıdakilerden hangisidir?
(Tepkimeler aynı sıcaklıktadır.)

	ΔH (kj)	K_c
A)	–262	190 x 1,4
B)	–190	190
C)	+190	1,4 / 190
D)	+226	1,4
E)	+262	190

ÖSYM - 2012

8. $2C(k) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$

tepkimesinin belirli bir sıcaklıktaki K_c değeri 4'tür.

V L'lik sabit hacimli bir kapta aynı sıcaklıkta 2'şer mol C(k) ve O_2(g) maddelerinden alınarak başlatılan bir tepkime dengeye geldiğinde C(k) nun %50'sinin harcandığı gözleniyor.

Buna göre, tepkime kabının hacmi (V) kaç L'dir?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) 3 E) 6

9. $N_2(g) + 1/2O_2(g) \rightleftharpoons N_2O(g)$

tepkimesinin derişime bağlı denge sabiti K_c olduğuna göre,



$2N_2O(g) \rightleftharpoons 2N_2(g) + O_2(g)$

tepkimesinin derişime bağlı denge sabiti ile kısmi basınca bağlı denge sabiti (K_p) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $K_p = K_c \cdot (RT)^3$

B) $K_p = K_c^2 \cdot (RT)$

C) $K_p = \frac{(RT)}{K_c^2}$

D) $K_p = \frac{(RT)^2}{K_c^2}$

E) $K_p = \frac{\sqrt{K_c}}{(RT)^2}$

10. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

tepkimesinin 0°C'deki denge sabiti (K_c) 50'dir.
Aynı sıcaklıkta 5 L'lik bir kaba 0,2 mol SO_2, 0,4 mol O_2 ve 0,4 mol SO_3 gazları konuyor.

Buna göre, dengedeki toplam basınç kaç atm'dir?

A) 2,24 B) 3,36 C) 4,48 D) 5,60 E) 6,72

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

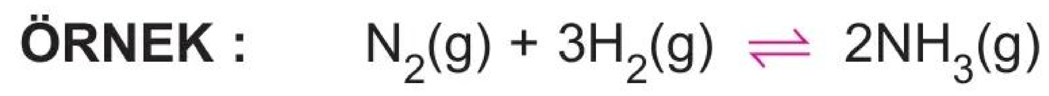


Le Chatelier İlkesi

Dengedeki bir sisteme dışarıdan bir etki yapıldığında sistem bu etkiyi azaltacak yönde tepki göstererek yeni bir denge kurar.

DERİŞİM

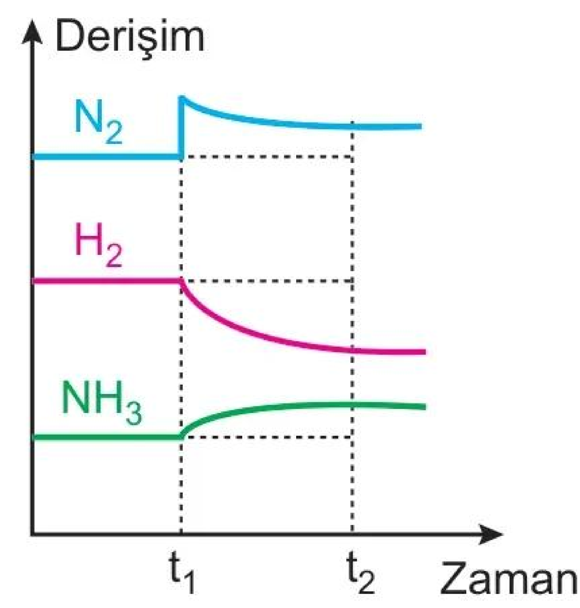
- Dengede bulunan bir tepkimedeki bir maddenin derişimi artırılırsa tepkime, maddenin derişimini azaltacak yönde hareket eder.
- Dengede bulunan bir tepkimedeki bir maddenin derişimi azaltılırsa tepkime, maddenin derişimini artıracak yönde hareket eder.

ÖRNEK :  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta dengedeyken;

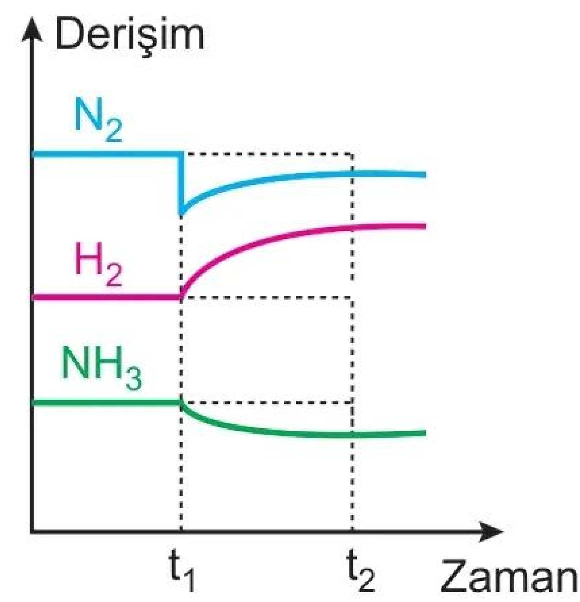
a) N_2 gazının derişimi artırılırsa,

- Denge ürünler lehine bozulur.
- $[N_2]\uparrow$ $[H_2]\downarrow$ $[NH_3]\uparrow$
- K_c değeri değişmez.



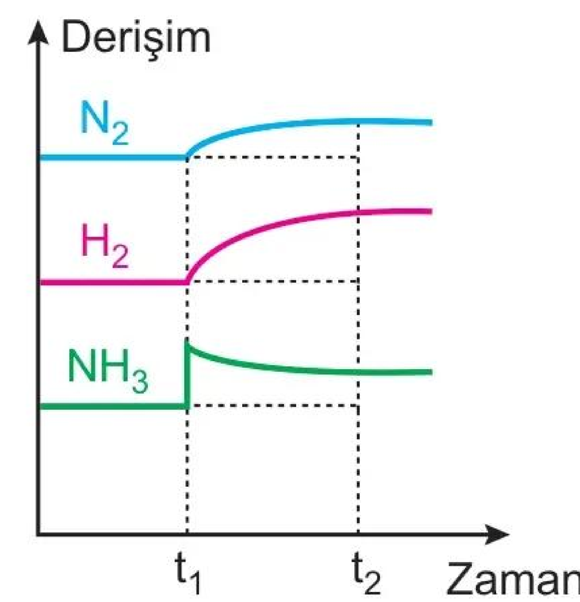
b) N_2 gazının derişimi azaltılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur.
- $[N_2]\downarrow$ $[H_2]\uparrow$ $[NH_3]\downarrow$
- K_c değeri değişmez.



c) NH_3 gazının derişimi artırılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur.
- $[N_2]\uparrow$ $[H_2]\uparrow$ $[NH_3]\uparrow$
- K_c değeri değişmez.



DİP NOT

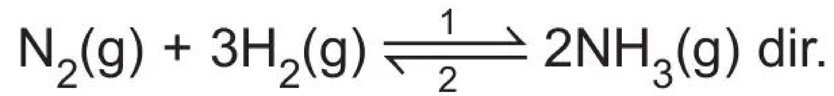
Dengedeki bir tepkimede katı madde varsa bu maddenin sisteme eklenmesi veya çıkarılması dengeyi etkilemez.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Belirli bir sıcaklıkta N_2, H_2 ve NH_3 gazlarının sabit hacimdeki denge tepkimesi,



$N_2(g) + 3H_2(g) \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} 2NH_3(g)$ dir.

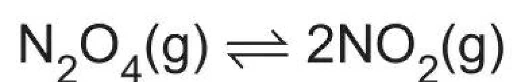
Dengedeki bu sisteme aynı sıcaklıkta uygulanan aşağıdaki işlemlerden hangisinin beklenen sonucu, karşısında <u>yanlış</u> verilmiştir?

	İşlem	Sonuç
A)	Bir miktar N_2 gazı ekleme	Denge konumunu 1 yönüne kaydırır.
B)	Bir miktar NH_3 gazı ekleme	Denge konumunu 2 yönüne kaydırır.
C)	Ortamdan bir miktar NH_3 gazı çekme	Denge konumunu 2 yönüne kaydırır.
D)	Ortamdan bir miktar H_2 gazı çekme	Denge konumunu 2 yönüne kaydırır.
E)	Ortamdan bir miktar N_2 gazı çekme	Denge konumunu 2 yönüne kaydırır.

ÖSYM - 2012

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Denge konumunda olan



$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

tepkimesiyle ilgili,

I. İleri yöndeki tepkime hızı geri yöndeki tepkime hızına eşittir.

II. N_2O_4 ün tamamı NO_2 ye dönüşmüştür.

III. Sisteme NO_2 gazı eklenirse denge ürünler yönüne kayar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 3



$2HCl(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Cl_2(g)$

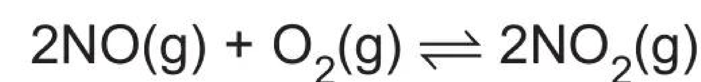
1 L'lik sabit hacimli kapta 1 mol HCl, 2 mol H_2 ve 2 mol Cl_2 gazları dengededir.

Sabit sıcaklıkta kaba 2 mol HCl gazı ilave edilirse yeni dengedeki H_2 gazının derişimi kaç mol/L olur?

A) 2,4 B) 2,6 C) 2,8 D) 3,0 E) 3,2

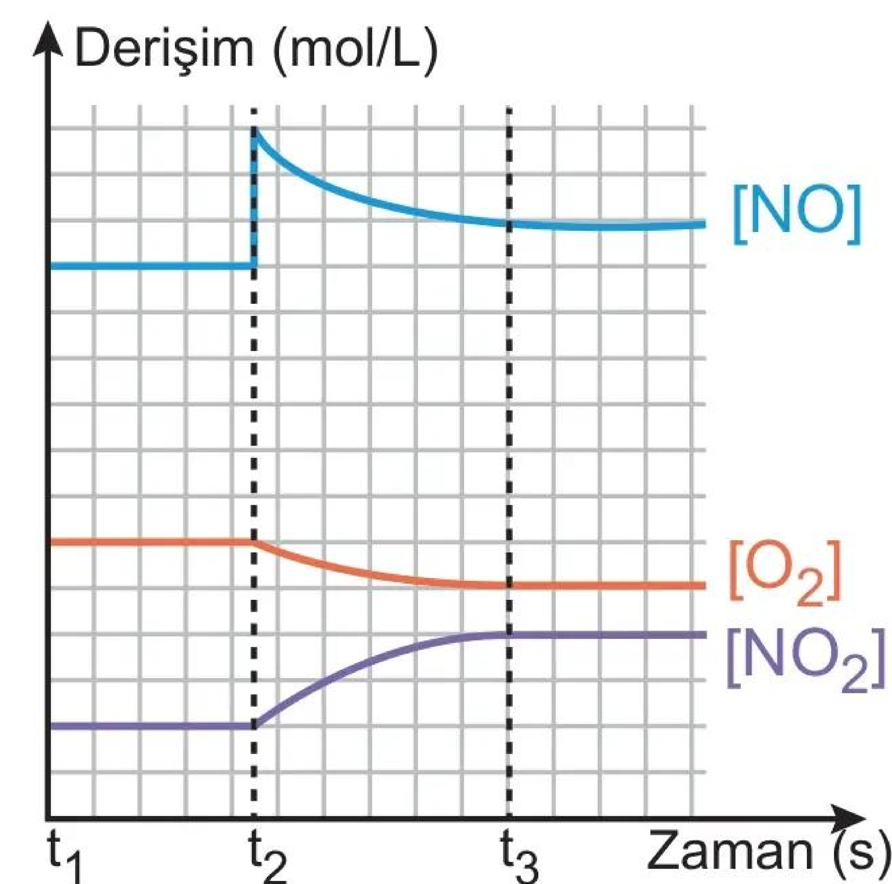
ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

25 °C'de sabit hacimli kapalı bir kapta gerçekleşen,



$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

denge tepkimesindeki türlerin derişiminin zamanla değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) $t_1 - t_2$ zaman aralığında tepkime dengede değildir.

B) t_2 anında tepkime kabına dışarıdan NO_2 gazı ilave edilmiştir.

C) $t_1 - t_2$ zaman aralığında ileri yöndeki tepkime hızı geri yöndekinden büyüktür.

D) $t_2 - t_3$ zaman aralığında tepkime dengededir.

E) t_3 anından sonra ileri ve geri yöndeki tepkime hızları eşit olur.

AYT - 2020

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



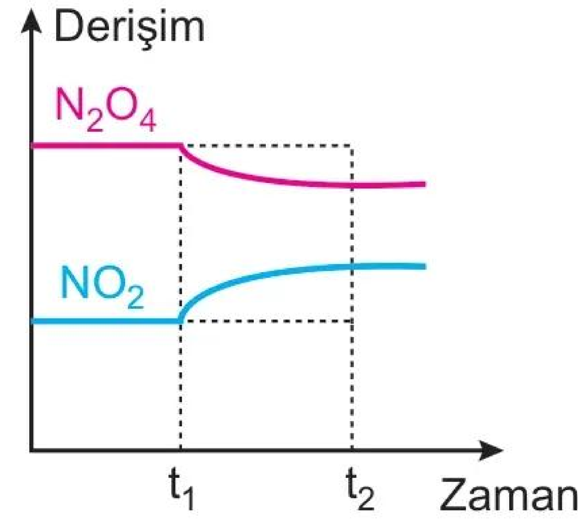
SICAKLIK

- Sıcaklık değişiminin dengeye etkisi tepkimenin endotermik veya ekzotermik olmasına göre değişir.
- **Endotermik Tepkimeye Sıcaklık Etkisi**
- Endotermik bir tepkimede sıcaklık artırıldığında tepkime bu etkiyi azaltmak için ürünler yönünde, sıcaklık azaltıldığında ise girenler yönünde hareket eder.

ÖRNEK : $N_2O_4(g)$ + ısı $\rightleftharpoons$ $2NO_2(g)$ tepkimesi sabit hacimde dengedeyken,

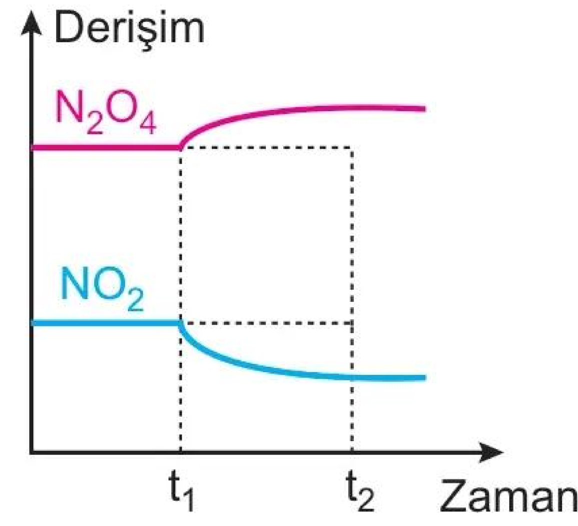
a) Sistemin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge ürünler lehine bozulur.
- $[N_2O_4]\downarrow$ $[NO_2]\uparrow$
- K_c değeri artar.



b) Sistemin sıcaklığı azaltılırsa,

- Denge girenler lehine bozulur.
- $[N_2O_4]\uparrow$ $[NO_2]\downarrow$
- K_c değeri azalır.

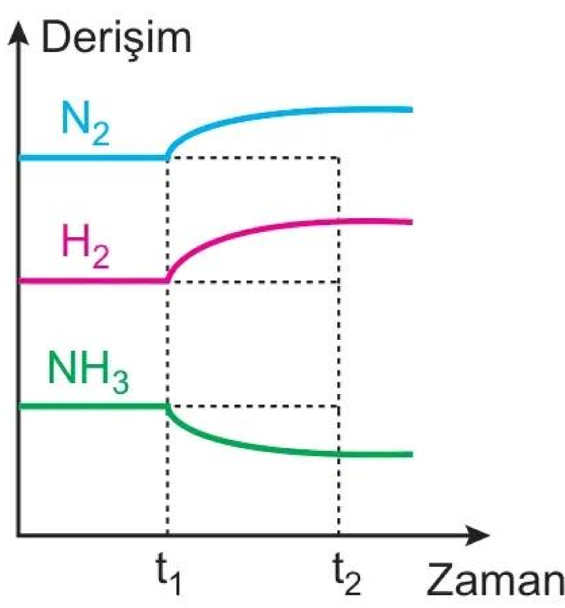


- **Ekzotermik Tepkimeye Sıcaklık Etkisi**
- Ekzotermik bir tepkimede sıcaklık artırıldığında tepkime bu etkiyi azaltmak için girenler yönünde, sıcaklık azaltıldığında ise ürünler yönünde hareket eder.

ÖRNEK : $N_2(g) + 3H_2(g)$ $\rightleftharpoons$ $2NH_3(g)$ + ısı tepkimesi sabit hacimde dengedeyken,

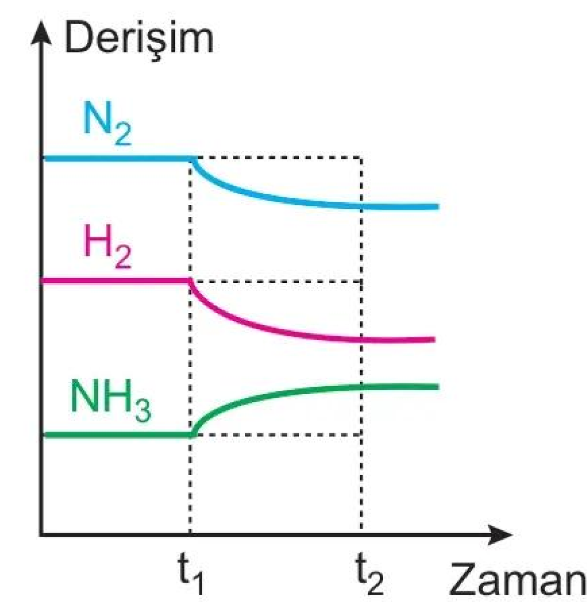
a) Sistemin sıcaklığı artırılırsa

- Denge girenler lehine bozulur.
- $[N_2]\uparrow$ $[H_2]\uparrow$ $[NH_3]\downarrow$
- K_c değeri azalır.



b) Sistemin sıcaklığı azaltılırsa,

- Denge ürünler lehine bozulur.
- $[N_2]\downarrow$ $[H_2]\downarrow$ $[NH_3]\uparrow$
- K_c değeri artar.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Sabit hacimli bir kapta,

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + ısı$

dengesi kuruluyor.

Buna göre, sistemin sıcaklığı artırılırsa,

I. N_2 gazının derişimi

II. Denge sabiti (K_c)

III. Toplam basınç

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III



$X_2(g) + Y_2(g) \underset{geri}{\overset{ileri}{\rightleftharpoons}} 2XY(g)$

tepkimesi için,

Sıcaklık (°C)	Denge Sabiti (K_c)
100	0,2
200	0,04

bilgileri veriliyor.

Buna göre,

I. İleri tepkime ekzotermiktir.

II. Yüksek sıcaklıkta girenler daha kararlıdır.

III. Minimum enerjiye eğilim ürünler lehinedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



$H_2(g) + Br_2(s) \rightleftharpoons 2HBr(g) \quad \Delta H > 0$

tepkimesi sabit hacimli bir kapta dengededir.

Bu sistemin sıcaklığı düşürülürse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Gaz molekülü sayısı azalır.

B) Denge sabitinin sayısal değeri azalır.

C) Br_2 sıvısının derişimi artar.

D) H_2 gazının derişimi artar.

E) Kaptaki toplam gaz basıncı azalır.



$2XY_2(g) \rightleftharpoons X_2(g) + 2Y_2(g)$

denge tepkimesinin 100°C'deki toplam molekül sayısı 50°C'deki toplam molekül sayısından fazladır.

Buna göre, bu tepkime ile ilgili,

I. Minimum enerji eğilimi ürünler lehinedir.

II. Sıcaklık arttıkça denge sabitinin sayısal değeri artar.

III. Yüksek sıcaklıkta ürünler daha kararlıdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

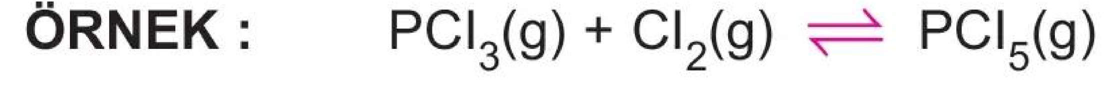
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



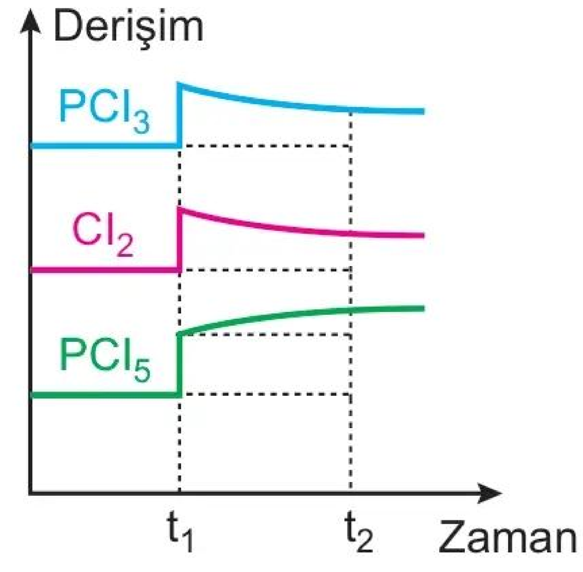
BASINÇ - HACİM

a) Sabit sıcaklıkta dengedeki bir sistemin hacmi azaltılarak gazların kısmi basınçları artırılırsa, denge bu etkiyi azaltmak için toplam gaz molü sayısının az olduğu tarafa hareket ederek tekrar dengeye gelir.

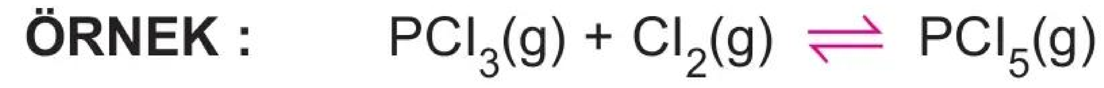
ÖRNEK :  $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengedeyken kabın hacmi küçültülürse,

- Denge ürünler yönünde ilerler.
- $n_{PCl_3}\downarrow$ $n_{Cl_2}\downarrow$ $n_{PCl_5}\uparrow$
- $[PCl_3]\uparrow$ $[Cl_2]\uparrow$ $[PCl_5]\uparrow$
- K_c değeri değişmez.

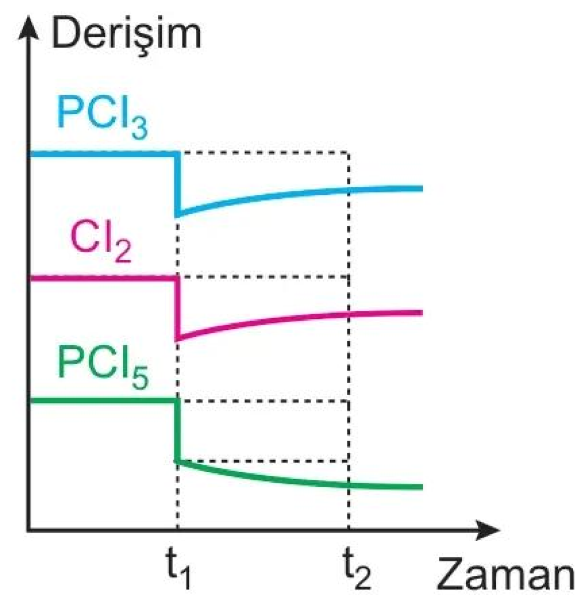


b) Sabit sıcaklıkta dengedeki bir sistemin hacmi artırılarak gazların kısmi basınçları azaltılırsa, denge bu etkiyi azaltmak için toplam gaz molü sayısının çok olduğu tarafa hareket ederek tekrar dengeye gelir.

ÖRNEK :  $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons PCl_5(g)$

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengedeyken kabın hacmi büyütülürse,

- Denge girenler yönünde ilerler.
- $n_{PCl_3}\uparrow$ $n_{Cl_2}\uparrow$ $n_{PCl_5}\downarrow$
- $[PCl_3]\downarrow$ $[Cl_2]\downarrow$ $[PCl_5]\downarrow$
- K_c değeri değişmez.



DİP NOT

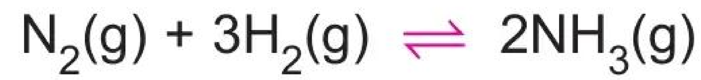
Tepkimedeki gaz molü sayısı reaktif ve ürünlerde eşitse hacim (basınç) değişimi gaz haldeki maddelerin derişimini değiştirirken dengeye etkisi olmaz.

KATALİZÖR DENGE İLİŞKİSİ

➤ Dengedeki bir sisteme katalizör eklendiğinde maddelerin derişimi ve denge sabiti değişmez. Denge bozulmaz ancak tepkimenin dengeye gelme süresi kısalır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

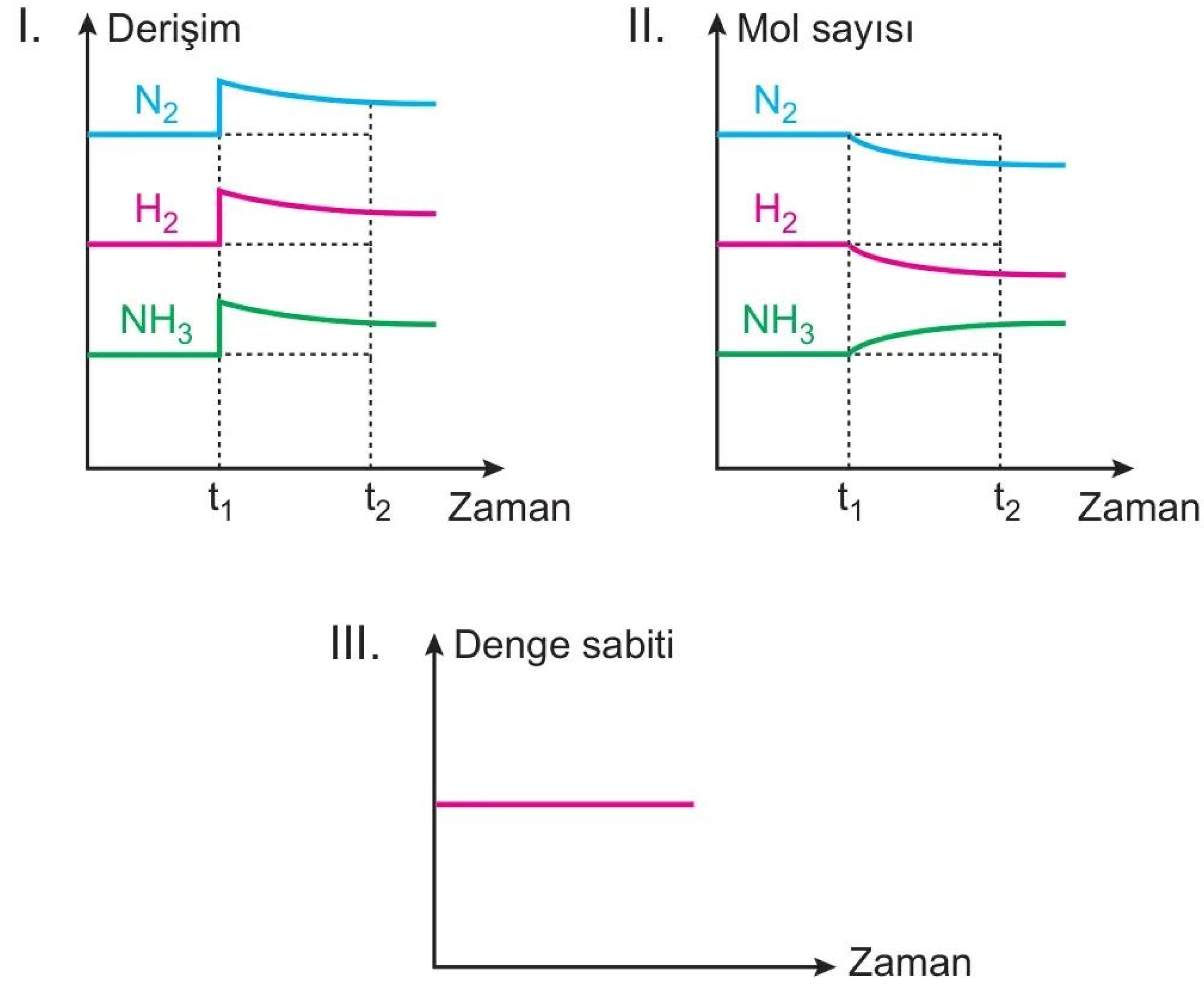




$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

tepkimesi sabit sıcaklıkta dengededir.

Sistemin hacmi küçültülürse,



grafiklerinden hangileri doğru olur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III



$CS_2(k) + 3O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 2SO_2(g)$ $\Delta H<0$

tepkimesi dengededir.

Buna göre,

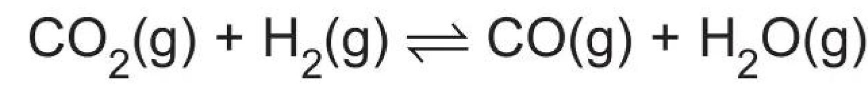
I. Sabit V ve T'de CO_2 gazının mol sayısını azaltmak

II. Sabit T'de kabın hacmini küçültmek

III. Sabit V'de sıcaklığı artırmak

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa SO_2 gazının miktarı artar? (V: Hacim, T: Sıcaklık)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III





$CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$

denge tepkimesinde ΔH > 0 olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Ürünler yönündeki tepkime endotermiktir.

B) Sıcaklık artırıldığında denge, ürünler yönüne kayar.

C) Basınç artırıldığında denge, ürünler yönüne kayar.

D) Ortama H_2 gazı ilave edildiğinde denge, ürünler yönüne kayar.

E) Tepkimede $K_p = K_c$ dir.

ÖSYM - 2016





Kütlesi ve sürtünmesi ihmal edilen pistonla kapatılmış bir kapta

$4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$ $\Delta H^o = -114,4$ kJ

tepkimesi dengeye ulaşıyor.

Dengedeki bu tepkimeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Sabit sıcaklıkta piston sıkıştırılarak kabın hacmi azaltıldığında Cl_2 miktarı azalır.

B) Sabit hacimde sıcaklık artırıldığında HCl miktarı artar.

C) Sabit hacim ve sıcaklıkta ortama O_2 eklendiğinde H_2O miktarı azalır.

D) Sabit hacim ve sıcaklıkta ortama katalizör eklendiğinde Cl_2 miktarı artar.

E) Sabit hacim ve sıcaklıkta ortamdan bir miktar H_2O uzaklaştırıldığında O_2 miktarı artar.

AYT - 2021

1. Le Chatelier ilkesine göre dengedeki bir sisteme madde eklenirse tepkime, eklenen maddenin miktarını azaltacak yönde, madde çıkarılırsa tepkime, azalan maddenin miktarını artıracak yönde hareket eder.

Sabit hacim ve sıcaklıkta,


$H_2(g) + Cl_2(g) \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} 2HCl(g)$

tepkimesi dengededir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) H_2 gazı eklenirse tepkime 1 yönünde ilerler.

B) Cl_2 gazı eklenirse H_2 gazının derişimi azalır.

C) H_2 gazı çekilirse HCl gazının derişimi artar.

D) HCl gazı eklenirse tepkime 2 yönünde ilerler.

E) HCl gazı çekilirse Cl_2 gazının derişimi azalır.

2. $C(k) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta dengededir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) C(k) eklenirse tepkime ürünler yönünde ilerler.

B) CO_2(g) eklenirse kaptaki katı kütlesi artar.

C) CO(g) eklenirse toplam gaz basıncı artar.

D) CO_2(g) çekilirse denge sabitinin (K_c) sayısal değeri küçülür.

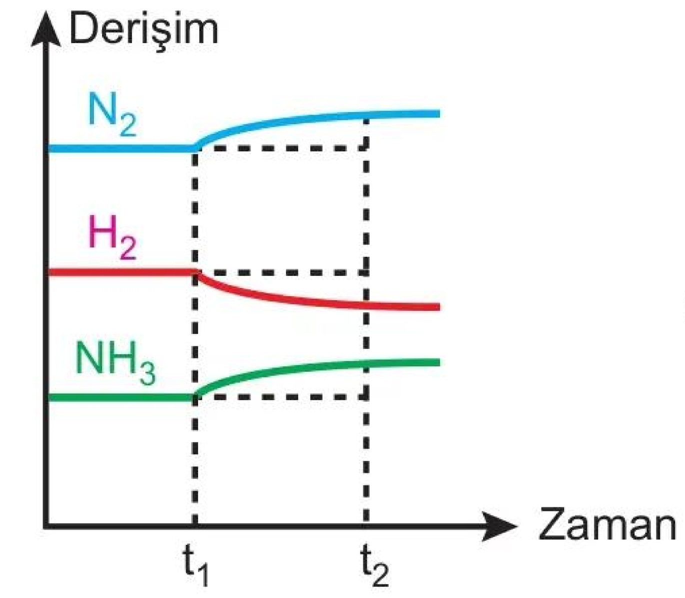
E) CO(g) çekilirse CO_2(g) nin kısmi basıncı artar.

3. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

tepkimesi sabit hacim ve sıcaklıkta dengededir.

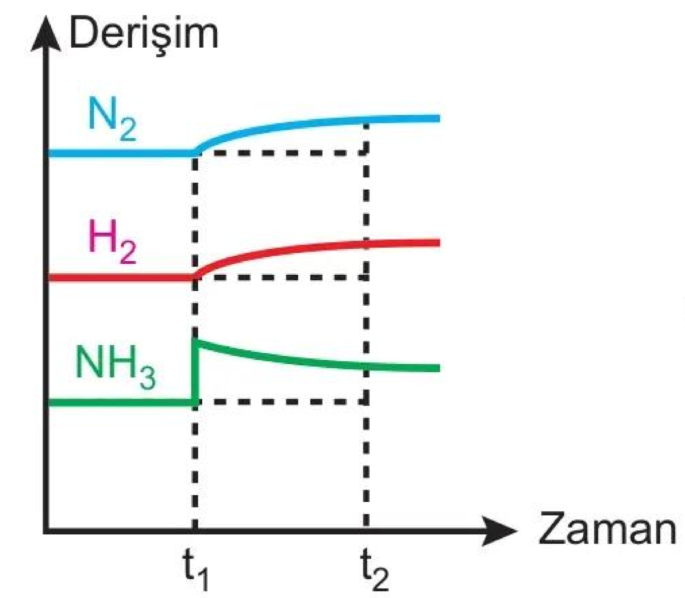
Buna göre, bu tepkimeye ilişkin,

I. N_2 gazı eklenirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



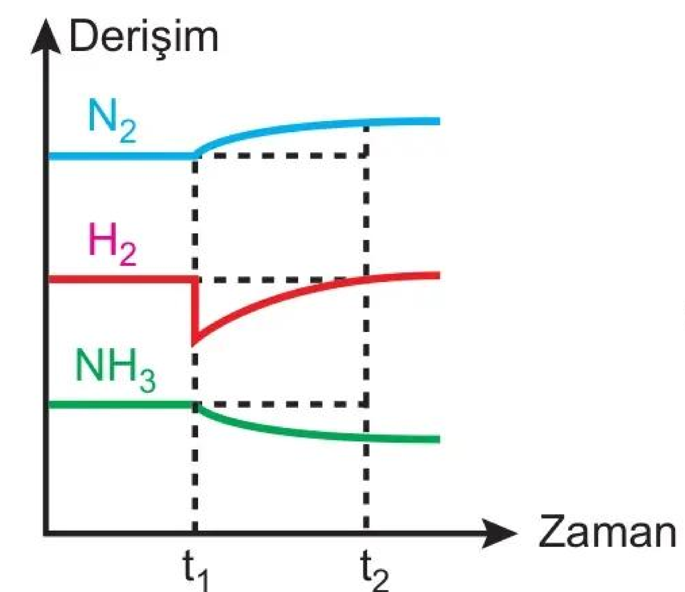
şeklinde olur.

II. NH_3 gazı eklenirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



şeklinde olur.

III. H_2 gazı çekilirse maddelerin derişim - zaman grafiği,



şeklinde olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

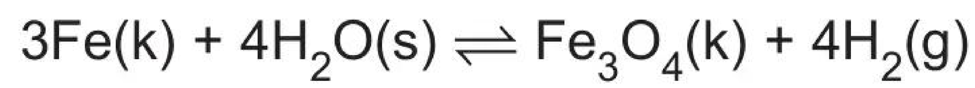
D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

4. Fe(k) ile H_2O(s) tepkimeye girmektedir.

Kapalı bir kapta ve sabit sıcaklıkta tepkime dengeye ulaştığında,



$3Fe(k) + 4H_2O(s) \rightleftharpoons Fe_3O_4(k) + 4H_2(g)$

denge tepkimesiyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) Denge homojen bir dengedir.

B) $K_d = \dfrac{[Fe_3O_4][H_2]^4}{[Fe][H_2O]^4}$

C) K_p nin sayısal değeri K_d ye eşittir.

D) Açığa çıkan H_2 gazının bir kısmı ortamdan uzaklaştırıldığında denge sağa (ürünler yönüne) kayar.

E) Kaba, bir miktar daha H_2O(s) eklendiğinde denge derişimleri değişmez.

ÖSYM - 2011

5. X(g) + ısı $\rightleftharpoons$ Y(g) + Z(g)

denklemine göre dengede olan bir sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Düşük sıcaklıkta girenler daha kararlıdır.

B) Sıcaklık artırılırsa denge sabitinin (K_c) değeri artar.

C) Sıcaklık azaltılırsa toplam gaz molü sayısı azalır.

D) Sabit sıcaklıkta katalizör eklenirse denge bozulmaz.

E) Sabit sıcaklık ve hacimde Y gazı eklenirse toplam basınç azalır.

6. $CaCO_3$(k) + ısı $\rightleftharpoons$ CaO(k) + CO_2(g)

denklemine göre dengedeki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
(V: Hacim, T: Sıcaklık)

A) Sıcaklık artırılırsa $CaCO_3$ katısının derişimi azalır.

B) Sabit V ve T'de CO_2 gazı ilave edilirse CO_2 gazının mol sayısı artar.

C) Sabit T'de hacim artırılırsa CO_2 gazının derişimi değişmez.

D) Sabit V'de sıcaklık artırılırsa geri yöndeki tepkime hızı azalır.

E) Sabit T'de hacim azaltılırsa kaptaki katı kütlesi değişmez.



7. **Dengedeki bir kimyasal tepkimede;**

I. sıcaklık değişimi,

II. basınç değişimi,

III. tepkimeye girenlerin ve ürünlerin derişimlerindeki değişim,

IV. katalizör kullanımı

etkilerinden hangileri, kimyasal dengeye etki edebilir?

A) I ve II B) II ve IV

C) I, II ve III D) I, III ve IV

E) II, III ve IV

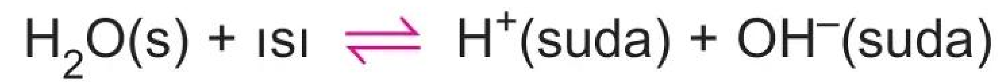
ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



SUYUN OTO - İYONİZASYONU

- Suyun kendi kendine iyonlaşmasına suyun **oto - iyonizasyonu** denir.



$K_{su} = [H^+][OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$ → (25°C)

- K_{su} suyun iyonlaşma sabitidir ve yalnızca sıcaklıkla değişir.
- Sıcaklık arttıkça K_{su} değeri ve suyun iyonlaşma yüzdesi artar.
- 25°C'de saf suda → $[H^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7}$ M'dır.

pH VE pOH KAVRAMI

$pH = -\log[H^+]$ $pOH = -\log[OH^-]$

- **25°C'de tüm sulu çözeltilerde,**

$[H^+][OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$ $pH + pOH = 14$

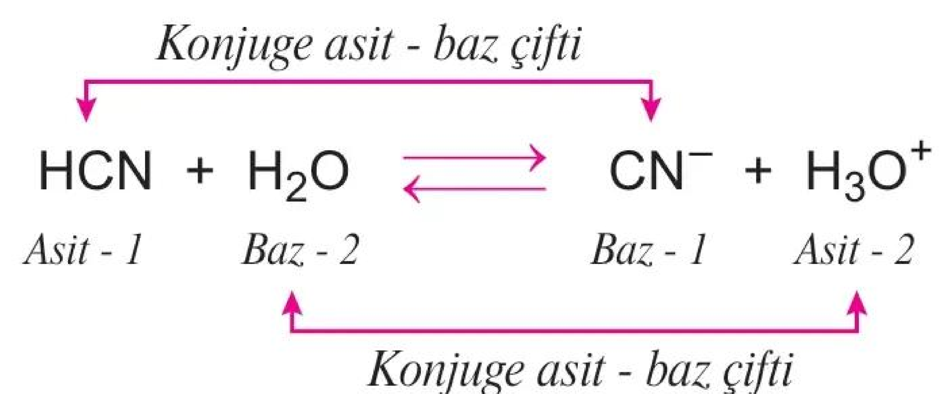
- pH = pOH = 7 ise çözelti nötrdür.
- pH < 7 (pOH > 7) ise çözelti asidiktir.
- pH > 7 (pOH < 7) ise çözelti baziktir.

- $[H^+]$↑ Asitlik↑ pH↓
- $[OH^-]$↑ Bazlık↑ pH↑

ASİT - BAZ TANIMLARI

- **Arrhenius Asit - Baz Tanımı :** Arrhenius'a göre sulu çözeltilerine H^+ iyonu verebilen maddeler asit, OH^- iyonu verebilen maddeler bazdır. (HCl, HNO_3, ...)
- **Brønsted - Lowry Asit - Baz Tanımı :** Brønsted - Lowry'e göre proton (H^+) veren maddeler asit, proton (H^+) alan maddeler bazdır. Aralarında bir proton farkı olan asit - baz çiftlerine **eşlenik (konjuge) asit - baz çifti** denir.

ÖRNEK :



- İleri yöndeki tepkimede HCN proton verdiği için asit, H_2O ise proton aldığı için bazdır.
- Geri yöndeki tepkimede ise H_3O^+ proton verdiği için asit, CN^- proton aldığı için bazdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

25°C'de hazırlanan sulu bir çözeltideki H^+ iyonu derişimi $1 \cdot 10^{-3}$ M'dır.

Buna göre, bu çözelti ile ilgili,

I. Asidiktir.

II. OH^- iyonu derişimi $1 \cdot 10^{-11}$ M'dır.

III. pOH değeri 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2

25°C'deki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $[H^+] > [OH^-]$ ise pH < 7 dir.

B) $\dfrac{pH}{pOH} = 1$ ise çözelti nötrdür.

C) pOH > 7 ise $[H^+] > 10^{-7}$M dır.

D) pH > pOH ise $[H^+] > [OH^-]$ dir.

E) pH = 4 ise $[OH^-] = 10^{-10}$ M dır.

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

25°C'de, asit ve bazların sulu çözeltileriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Verilen bir çözeltide $[H^+] = 1{,}0x10^{-3}$M ise çözelti baziktir.

B) Verilen bir çözeltide pOH = 1 ise $[H^+] = 1{,}0x10^{-13}$M'dir ve çözelti kuvvetli asidiktir.

C) Verilen bir çözeltide $[OH^-] = 1{,}0x10^{-9}$M ise pH = 9'dur ve çözelti baziktir.

D) Verilen bir çözeltide $[OH^-] = 1{,}0x10^{-7}$M ise pH = 7'dir ve çözelti nötrdür.

E) Verilen bir çözeltide pH'nin sayısal değeri pOH'ninkinden büyükse çözelti asidiktir.

ÖSYM - 2011

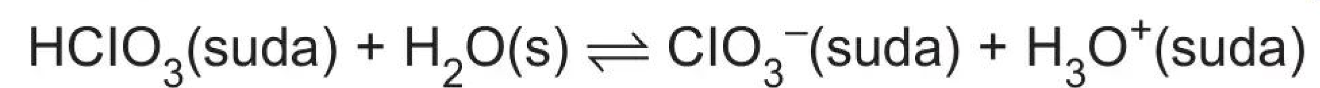
ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıda verilen konjuge (eşlenik) asit-baz çiftlerinden hangisi yanlıştır?

	Konjuge asit	Konjuge baz
A)	H_2O	OH^-
B)	NH_3	NH_4^+
C)	CH_3COOH	CH_3COO^-
D)	H_3O^+	H_2O
E)	H_3PO_4	$H_2PO_4^-$

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)


$HClO_3(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons ClO_3^-(suda) + H_3O^+(suda)$

Brønsted-Lowry asit-baz tanımına göre verilen tepkimeyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $HClO_3$ asittir.

B) ClO_3^-, $HClO_3$ ün eşlenik bazıdır.

C) H_2O, $HClO_3$ e karşı baz olarak davranır.

D) H_2O, H_3O^+ nın eşlenik asididir.

E) Tepkimede $HClO_3$, H_2O ya proton vermiştir.

ÖSYM - 2012

ÖRNEK 6 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Lowry-Brønsted asit-baz tanımına göre,


$HSO_4^-(suda) + NH_3(suda) \rightarrow NH_4^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$

tepkimesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tepkime bir asit-baz tepkimesidir.

B) Tepkimede NH_3 baz gibi davranır.

C) Tepkimede HSO_4^- asit gibi davranır.

D) NH_4^+, NH_3 ün konjuge (eşlenik) bazıdır.

E) SO_4^{2-}, HSO_4^- nin konjuge (eşlenik) bazıdır.

ÖSYM - 2010

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ASİT VE BAZLARIN KUVVETİ

➤ **Suda tamamen (%100) iyonlarına ayrışan asit ve bazlar kuvvetlidir.**

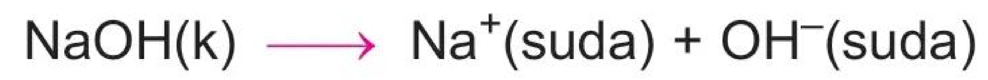
Kuvvetli asit örnek → HCl, HNO_3, H_2SO_4....

Kuvvetli baz örnek → NaOH, KOH, $Ba(OH)_2$....

- Kuvvetli asit ve bazların suda çözünme tepkimeleri tek yönlü okla ($\longrightarrow$) gösterilir.



$$HCl(g) + H_2O(s) \longrightarrow Cl^-(suda) + H_3O^+(suda)$$



$$NaOH(k) \longrightarrow Na^+(suda) + OH^-(suda)$$

➤ **Suda kısmen iyonlarına ayrışan asit ve bazlar zayıftır.**

Zayıf asit örnek → HF, HCN, CH_3COOH...

Zayıf baz örnek → NH_3, AgOH, CH_3NH_2...

- Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıkları için çözünme tepkimeleri çift yönlü okla ($\rightleftharpoons$) gösterilir.



$$HCN(s) + H_2O(s) \rightleftharpoons CN^-(suda) + H_3O^+(suda)$$



$$NH_3(g) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$$

DİP NOT

- Asit ne kadar zayıfsa asidin eşlenik bazı o kadar kuvvetlidir.
- Baz ne kadar zayıfsa bazın eşlenik asidi o kadar kuvvetlidir.

ZAYIF ASİT VE BAZLARIN AYRIŞMA DENGESİ

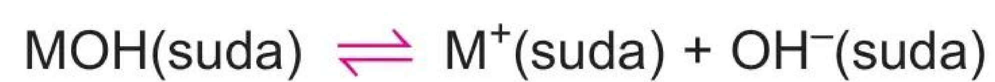
➤ Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıkları için denge tepkimesi oluştururlar ve iyonlaşma denge bağıntıları yazılabilir.



$$HA(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons A^-(suda) + H_3O^+(suda)$$

tepkimesinin denge ifadesi $K_a = \dfrac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$ şeklindedir.

- K_a asitlik sabitidir ve değeri arttıkça asidin kuvveti artar.



$$MOH(suda) \rightleftharpoons M^+(suda) + OH^-(suda)$$

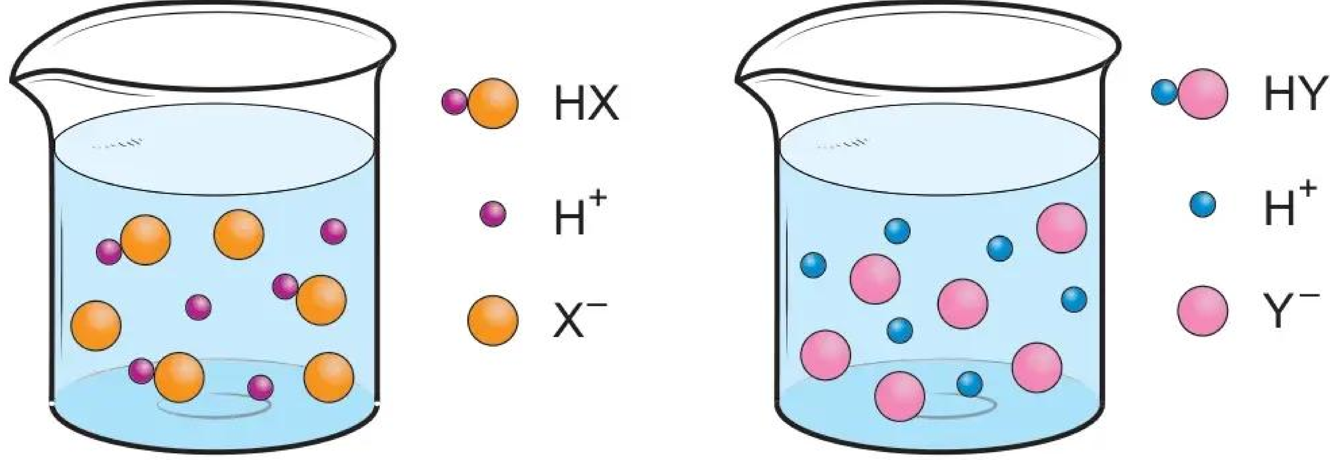
tepkimesinin denge ifadesi $K_b = \dfrac{[M^+][OH^-]}{[MOH]}$ şeklindedir.

- K_b bazlık sabitidir ve değeri arttıkça bazın kuvveti artar.



ÖRNEK 1

Oda koşullarında bir miktar su içeren iki ayrı kapta HX ve HY asitlerinin çözünmesiyle hazırlanan eşit derişimli çözeltilerin model gösterimleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre, HX ve HY asitleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) HX zayıf, HY kuvvetli asittir.

B) HX suda kısmen, HY suda %100 iyonlaşmıştır.

C) Asitlik sabitleri (K_a) arasındaki ilişki HX > HY şeklindedir.

D) X^- iyonu su ile tepkimeye girdiğinde proton (H^+) alıcısı olarak davranır.

E) Y^- iyonu çok zayıf baz özelliği gösterir.

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Asitlik kuvvetiyle ilgili,

I. HI, HBr, HCl ve HF'nin sudaki eşit derişimli çözeltilerinin asitlik kuvveti en büyük olanı HI, en küçük olanı HF'dir.

II. Kuvvetli bir asit olan HNO_3 suda tam olarak iyonlarına ayrılır.

III. Zayıf bir asit olan asetik asit suda tam olarak iyonlaşmaz.

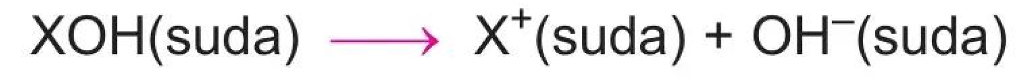
yargılarından hangileri doğrudur?

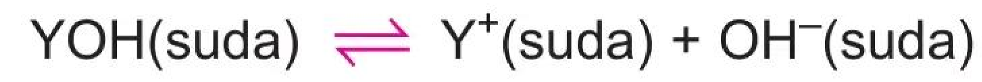
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2010

ÖRNEK 3

Aşağıda oda koşullarında bulunan eşit derişimli XOH ve YOH bazlarının suda çözünme denklemleri verilmiştir.


$XOH(suda) \longrightarrow X^+(suda) + OH^-(suda)$


$YOH(suda) \rightleftharpoons Y^+(suda) + OH^-(suda)$

Buna göre,

I. XOH zayıf, YOH kuvvetli bazdır.

II. XOH suda tamamen, YOH kısmen iyonlaşmıştır.

III. Bazlık sabitleri (K_b) arasında XOH > YOH ilişkisi vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Zayıf bir asidin (HA) sudaki çözeltisiyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) HA suda,

$HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$

denklemine göre iyonlaşır.

B) $K_a = \dfrac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$ dır.

C) K_a değeri sıcaklıkla değişmez.

D) H_2O, HA'ya karşı baz gibi davranır.

E) HA'nın suda oluşturduğu A^-, asidin konjuge bazıdır.

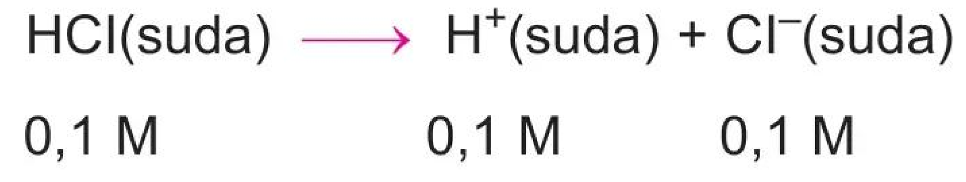
ÖSYM - 2011



KUVVETLİ ASİT VE BAZLARDA pH DEĞERİ

➤ Kuvvetli asit ve bazlar suda tamamen iyonlaştıkları için derişimlerinden yararlanılarak pH değerleri hesaplanabilir.

ÖRNEK : 25°C'de 0,1 M HCl çözeltisinin pH değeri,



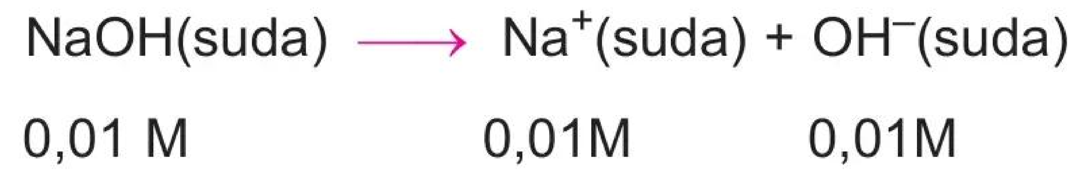
$$HCl(suda) \longrightarrow H^+(suda) + Cl^-(suda)$$

0,1 M   0,1 M   0,1 M



$pH = -log[H^+] = -log\ 0,1 = 1$ olur.

ÖRNEK : 25°C'de 0,01 M NaOH çözeltisinin pH değeri,



$$NaOH(suda) \longrightarrow Na^+(suda) + OH^-(suda)$$

0,01 M   0,01M   0,01M



$pOH = -log[OH^-] = -log\ 0,01 = 2$

$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 12$ olur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

25°C'de 5 · 10^{-3} mol HCl içeren 500 mL'lik sulu çözeltinin pH değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 2

Arap sabunu imalatında kullanılan 0,01 M'lık KOH çözeltisinin 25°C'deki pH değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 7 D) 12 E) 13

ÖRNEK 3

pH değeri 1 olan 300 mL hacmindeki HCl çözeltisinde kaç mol HCl çözünmüştür?

A) 0,03 B) 0,06 C) 0,12 D) 0,20 E) 0,30

ÖRNEK 4

25°C'de pH'ı 13 olan 2 L'lik bir sulu çözelti hazırlamak için kaç gram NaOH çözünmesi gerekir?
(NaOH: 40 g/mol)

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

ÖRNEK 5

0,1 mol Mg metalini 25°C'de,


$Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$

denklemine göre tamamen çözmek için HCl çözeltisinden 200 mL gerekiyor.

Buna göre,

I. HCl çözeltisinin pH değeri 1'dir.

II. Oluşan H_2 gazının NK'daki hacmi 2,24 L'dir.

III. Son durumdaki çözelti elektriği iletir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 6

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

50 mL'lik 2 x 10^{-2} M HNO_3 çözeltisi su ile 1 L'ye seyreltildiğinde oluşan çözeltinin pH'si kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖSYM - 2015

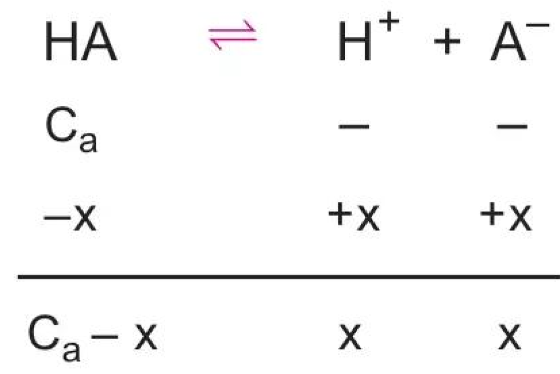
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ZAYIF ASİT VE BAZLARDA pH DEĞERİ

➤ Zayıf asit ve bazlar suda kısmen iyonlaştıklarından dolayı çözeltilerinin pH değerlerini hesaplamak için iyonlaşma denge bağıntısından ve denge sabitinden yararlanılır.

- **Zayıf asitlerde pH değeri**



HA	$\rightleftharpoons$	H^+	+	A^-
C_a		–		–
$-x$		$+x$		$+x$
$C_a - x$		x		x

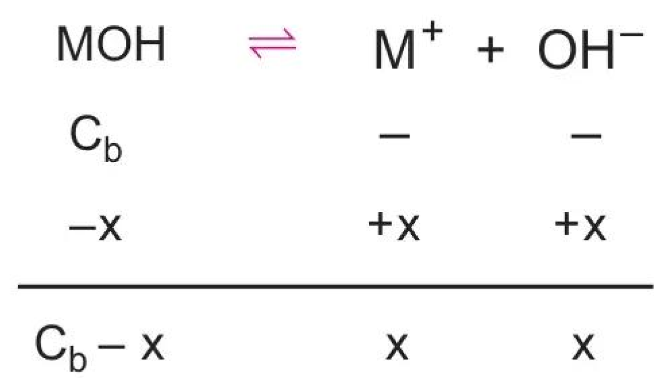
$$K_a = \frac{[H^+] \cdot [A^-]}{[HA]} = \frac{x \cdot x}{C_a - x}$$

(x ihmal)

$$x^2 = K_a \cdot C_a$$

$$x = [H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$$

- **Zayıf bazlarda pH değeri**



MOH	$\rightleftharpoons$	M^+	+	OH^-
C_b		–		–
$-x$		$+x$		$+x$
$C_b - x$		x		x

$$K_b = \frac{[M^+] \cdot [OH^-]}{[MOH]} = \frac{x \cdot x}{C_b - x}$$

(x ihmal)

$$x^2 = K_b \cdot C_b$$

$$x = [OH^-] = \sqrt{K_b \cdot C_b}$$

DİP NOT

- Kuvvetli asit ve bazlara saf su eklenmesi iyonlaşma yüzdesini değiştirmez.
- Zayıf asit ve bazlara saf su eklenmesi iyonlaşma yüzdesini artırır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

25°C'de asitlik sabiti (K_a) 2 · 10^{-10} olan HA asidinin 0,5 M'lık sulu çözeltisinin pH değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 2

0,4 M BOH bazı 25°C'de suda %0,1 oranında iyonlaştığına göre, bazlık sabiti (K_b) kaçtır?

A) 1,6 • 10^{-7} B) 4 • 10^{-8} C) 1,6 • 10^{-8}

D) 4 • 10^{-7} E) 1 • 10^{-8}

ÖRNEK 3

0,01 M HA asidi 25°C'de suda %1 oranında iyonlaştığına göre oluşan çözeltinin pH değeri ve asitlik sabiti (K_a) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	pH	K_a
A)	4	10^{-6}
B)	10^{-4}	10^{-6}
C)	2	10^{-8}
D)	4	10^{-8}
E)	10^{-4}	10^{-4}

ÖRNEK 4

25°C'de 0,2 M'lık NH_3 bazının sulu çözeltisi için,

I. pH değeri 10'dur.

II. H^+ iyonu derişimi 10^{-4} M dır.

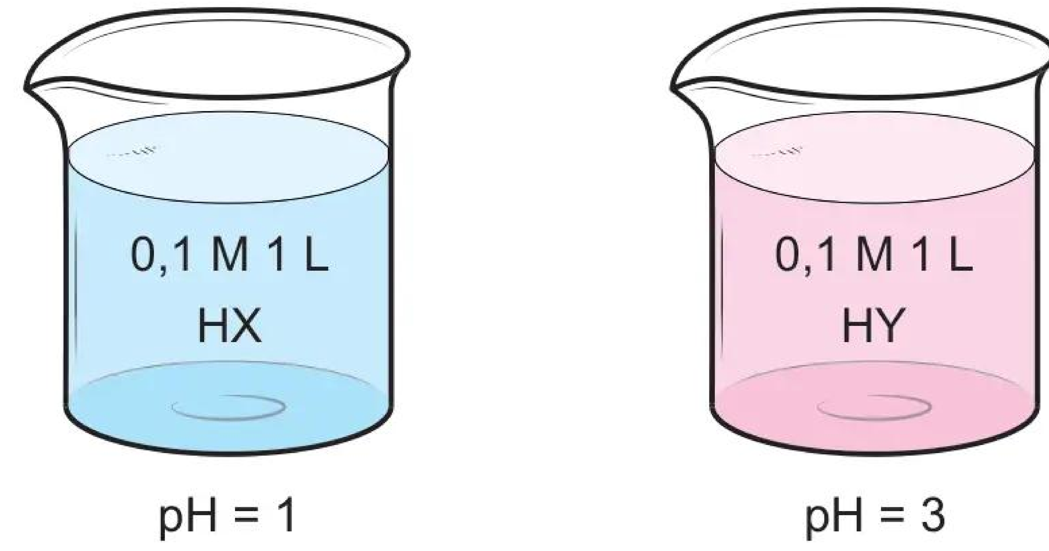
III. İyonlaşma yüzdesi 0,05'tir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (K_b = 5 • 10^{-8})

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 5



pH = 1 pH = 3

25°C'de bulunan yukarıdaki sulu çözeltilere 1'er L arı su ekleniyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İki çözeltinin de pH değeri artar.

B) HX çözeltisinde H^+ iyonu derişimi yarıya iner.

C) HY çözeltisinde H^+ iyonu derişimi yarıya iner.

D) HX asidinin iyonlaşma yüzdesi değişmez.

E) HY asidinin iyonlaşma yüzdesi artar.

ÖRNEK 6



NH_3(suda) + H_2O(s) $\rightleftharpoons$ NH_4^+(suda) + OH^-(suda)

dengesinin bulunduğu bir çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar arı su eklenirse aşağıdaki niceliklerden hangisi artar?

A) pH değeri

B) NH_4^+ iyonu derişimi

C) Bazlık sabiti (K_b)

D) H^+ iyonu derişimi

E) NH_3 derişimi

ÖRNEK 7 ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Zayıf bir asit olan CH_3COOH'nin 1,0 M'lik sulu çözeltisinin ayrışma (iyonlaşma) yüzdesi nedir?
(CH_3COOH'nin asitlik sabiti K_a = 1,6 x 10^{-5})

A) 0,40 B) 0,016

C) 0,004 D) 1,6 x 10^{-3}

E) 1,6 x 10^{-5}

ÖSYM - 2012



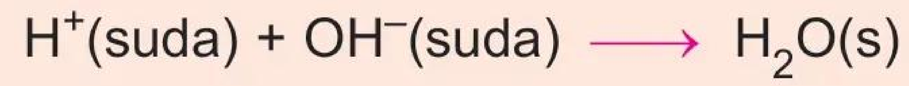
NÖTRLEŞME TEPKİMELERİ

- Asit ve bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturdukları tepkimelerdir.



Asit + Baz ⟶ Tuz + Su

- Nötrleşme tepkimelerinde net iyon denklemi,



$H^+(suda) + OH^-(suda) \longrightarrow H_2O(s)$

- Nötrleşme tepkimelerinde asitten gelen H^+ iyonunun mol sayısı (asitin eşdeğer miktarı), bazdan gelen OH^- iyonunun mol sayısına (bazın eşdeğer miktarı) eşitse **tam nötrleşme**, birinden artma olursa **kısmi nötrleşme** gerçekleşir.

$n_{H^+} = M_A \cdot V_A \cdot Z_A$

n_{H^+} : H^+ iyonunun mol sayısı
M_A : Asidin molar derişimi
V_A : Asidin hacmi
Z_A : Asidin tesir değerliği

$n_{OH^-} = M_B \cdot V_B \cdot Z_B$

n_{OH^-} : OH^- iyonunu mol sayısı
M_B : Bazın molar derişimi
V_B : Bazın hacmi
Z_B : Bazın tesir değerliği

$n_{H^+} = n_{OH^-}$ ise ortam nötr
$n_{H^+} > n_{OH^-}$ ise ortam asidik
$n_{H^+} < n_{OH^-}$ ise ortam bazik

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

pH değeri 2 olan HCl çözeltisinin 1,5 L'sini tam nötrleştirmek için 0,03 M'lik $Mg(OH)_2$ çözeltisinden kaç mL gerekir?

A) 250 B) 500 C) 750 D) 1000 E) 1250

ÖRNEK 2

Oda sıcaklığında 29,6 gram $X(OH)_2$ katısı ile 0,4 M 2 L HI çözeltisi karıştırıldığında ortamın pH değeri 7 olduğuna göre, X'in atom kütlesi kaç g/mol'dür?
(H:1, O:16)

A) 24 B) 40 C) 56 D) 64 E) 72

ÖRNEK 3

25°C'de 3 L 0,1 M HCl çözeltisi ile 2 L 0,4 M NaOH çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin pH değeri kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 7 D) 13 E) 14

ÖRNEK 4

25°C'de 0,2 M 400 mL HNO_3 çözeltisi ile x M 100 mL KOH çözeltisi karıştırıldığında oluşan yeni çözeltinin pH değeri 1 olduğuna göre x kaçtır?

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

200 mL 1,0 M HCl çözeltisine, asidi tam olarak nötrleştirmek için NaOH katısı eklenmiştir.

Bu tepkimeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
(NaOH = 40g /mol ve çözeltide hacim değişikliği olmadığı düşünülecektir.)

A) Nötrleştirme için 8,0 gram NaOH kullanılır.

B) Nötrleştirme sonrasında çözeltinin pH'si 7 olur.

C) Nötrleştirme sonrasında çözeltide Cl^- ve Na^+ iyonları bulunur.

D) Tepkime sonucu oluşan Na^+ iyonunun derişimi 0,5 M olur.

E) Oluşan Cl^- nin derişimi 1,0 M'dir.

ÖSYM - 2010

ÖRNEK 6 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıda hacimleri ve derişimleri verilen HCl ve NaOH çözeltilerinden hangisi karıştırıldığında eşdeğerlik noktasına ulaşılır?

	HCl çözeltisi	NaOH çözeltisi
A)	50 mL 0,1 M	25 mL 0,1 M
B)	25 mL 0,2 M	50 mL 0,1 M
C)	25 mL 0,1 M	25 mL 0,2 M
D)	25 mL 0,2 M	25 mL 0,1 M
E)	50 mL 0,1 M	50 mL 0,2 M

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 7 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$H_3PO_4(suda) + 3NaOH(suda) \rightarrow Na_3PO_4(suda) + 3H_2O(s)$

tepkimesine göre 25 mL H_3PO_4 çözeltisi, 75 mL 0,1 M NaOH çözeltisiyle tam olarak tepkimeye girmektedir.

Buna göre, H_3PO_4 ün başlangıç derişimi kaç M'dir?

A) 0,05 B) 0,1 C) 1,5 D) 2,0 E) 2,5

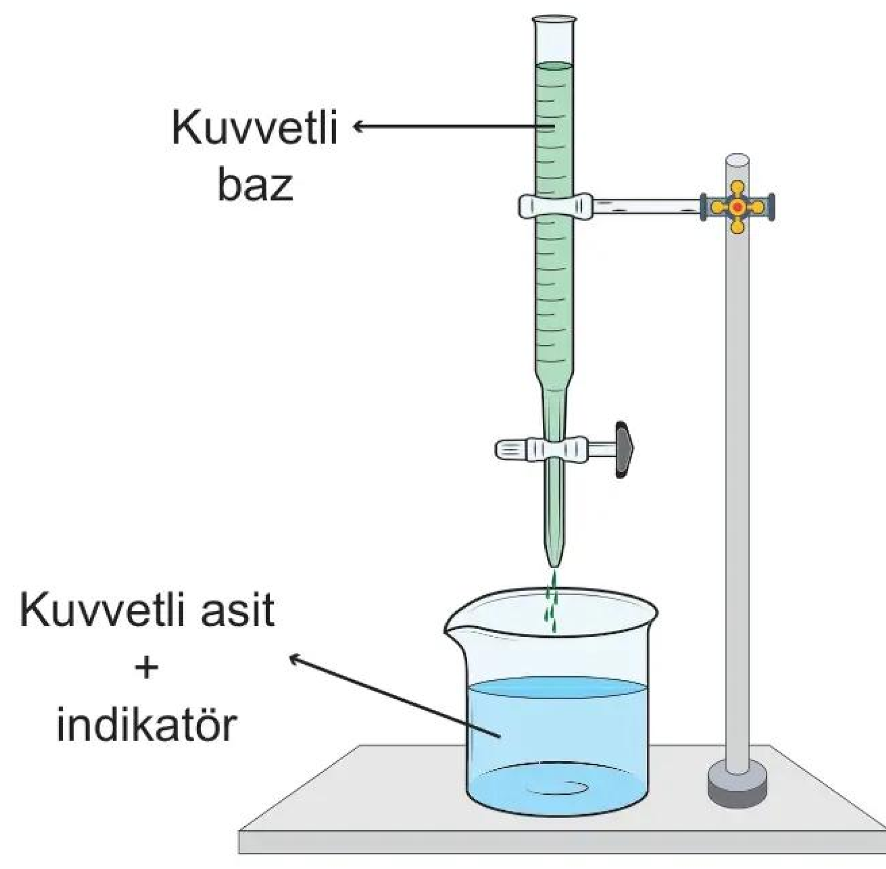
ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

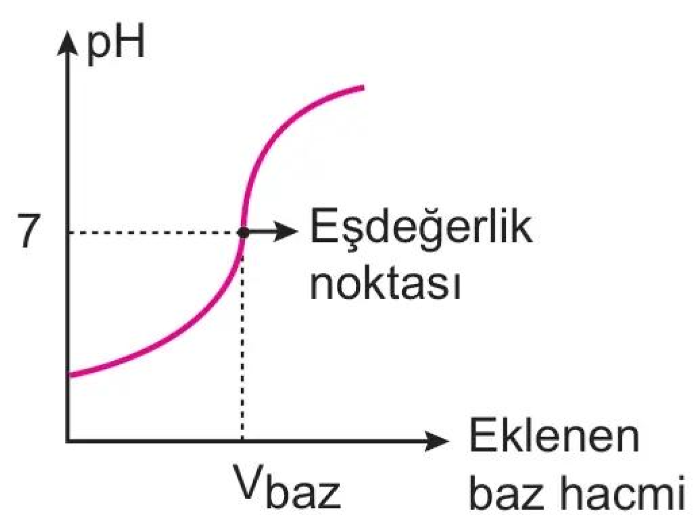


TİTRASYON

- Bir asit ya da bazın, bir baz ya da asit çözeltisi ile yavaş yavaş nötrleşmesi işlemine **titrasyon** denir.
- Çözeltinin nötrleştiğinin anlaşılabilmesi için asidik, bazik ve nötr ortamlarda farklı renk alabilen indikatörler kullanılır. Titrasyonu yapılan çözeltinin içerisine önceden bir miktar indikatör konulur ve çözelti nötrleştiği anda indikatör renk değiştirir.
- Nötrleşme tepkimelerinde hem asidin hem de bazın tükendiği noktaya **eşdeğerlik noktası** denir.

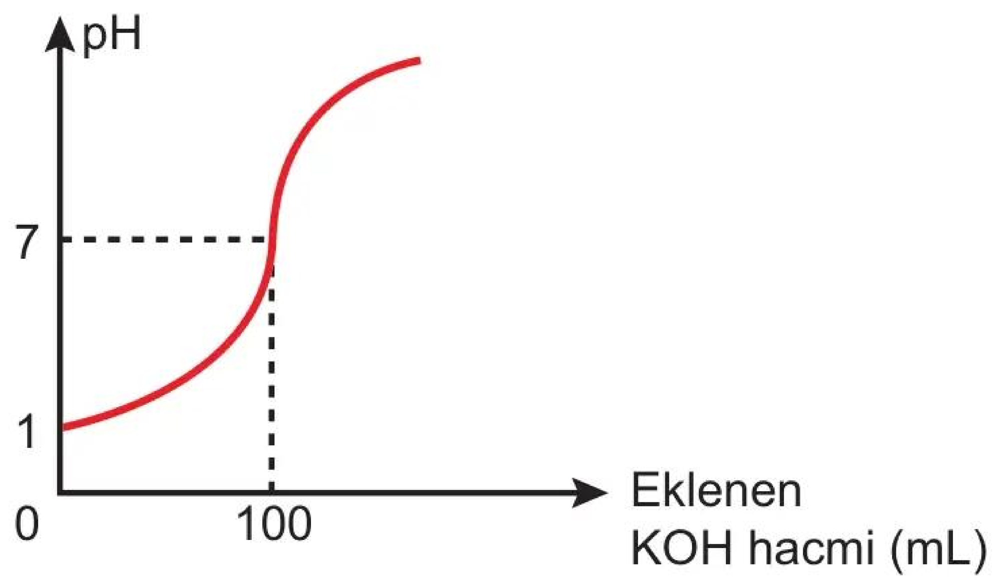


- Titre edilen maddenin pH veya pOH'ı ile titrant maddenin hacmi arasında çizilen grafiklere **titrasyon eğrisi** denir.





ÖRNEK 1

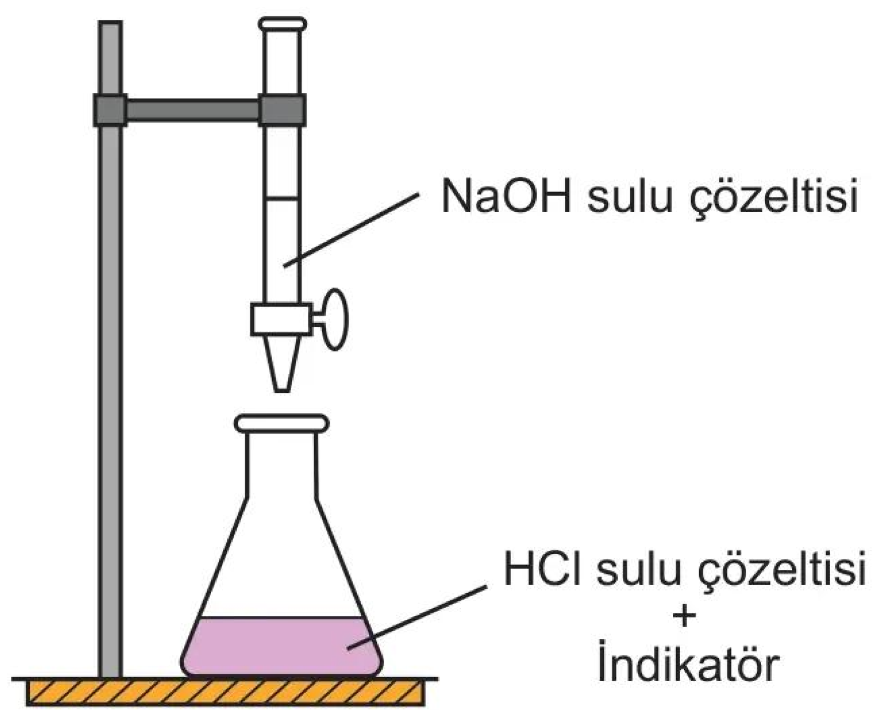


25°C'de 200 mL HNO_3 çözeltisinin KOH çözeltisi ile titre edilmesine ait grafik verildiğine göre, KOH çözeltisinin derişimi kaç mol/L'dir?

A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

HCl sulu çözeltisindeki HCl derişimini belirlemek amacıyla NaOH sulu çözeltisi kullanılarak yapılan bir titrasyon düzeneğinin şekli aşağıdaki gibidir. Titrasyon amacıyla erlene bir miktar HCl çözeltisi konulmuş ve birkaç damla indikatör ilave edilmiştir.



Buna göre HCl derişimini mol/L cinsinden belirleyebilmek için;

I. büretteki çözeltide NaOH'nin molar derişimi,

II. HCl'yi tüketmek için harcanan NaOH çözeltisinin hacmi,

III. HCl çözeltisinin hacmi

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

AYT - 2021

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

200 mL $B(OH)_2$ kuvvetli bazının sulu çözeltisi 0,2 M HCl çözeltisiyle titre ediliyor.

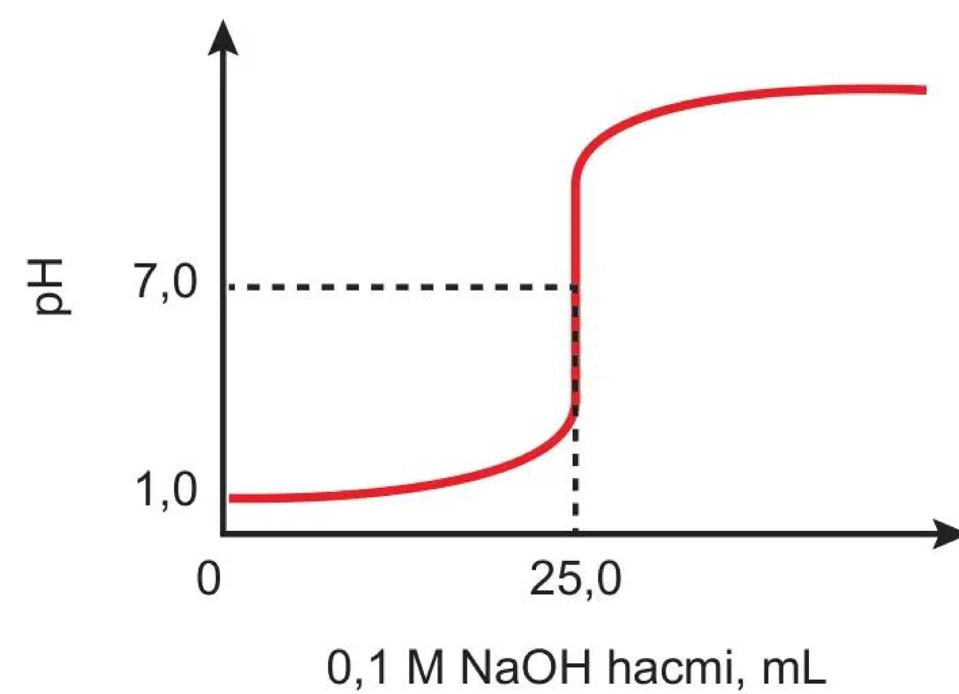
Titrasyonda dönüm noktasına ulaşmak için 100 mL HCl çözeltisi harcandığına göre $B(OH)_2$ nin molar derişimi kaçtır?

A) 0,05 B) 0,10 C) 0,15 D) 0,20 E) 0,30

AYT - 2018

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

25 °C'de bir monoprotik asidin 0,1 M'lik sulu çözeltisi, 0,1 M NaOH sulu çözeltisi ile titre ediliyor ve aşağıdaki titrasyon eğrisi elde ediliyor.



Bu deney ve titrasyon eğrisiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Bu deneyde titre edilen asit bir kuvvetli asittir.

B) Titre edilen çözeltinin başlangıç hacmi 50 mL'dir.

C) Titrasyonda gerçekleşen tepkime sonucu tuz oluşur.

D) Eşdeğerlik noktasında çözeltinin pH değeri 7'dir.

E) 25 mL NaOH çözeltisi ilave edildiğinde ortamda asit tükenmiştir.

AYT - 2020

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



TAMPON ÇÖZELTİLER

➤ Zayıf bir asit ile bu asitin konjuge bazını veya zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asitini içeren çözeltilerdir.

ÖRNEK : HCN + NaCN (asidik tampon)

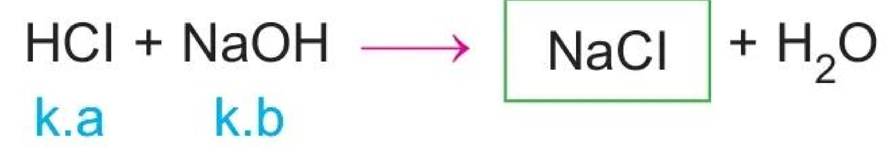
NH_3 + NH_4Cl (bazik tampon)

➤ Tampon çözeltilere az miktarda kuvvetli asit ya da baz eklendiğinde pH değişimi çok az olur. Örneğin kan plazması içerdiği H_2CO_3/HCO_3^- tamponu ile kanın pH değerini yaklaşık 7,4 civarında tutar.

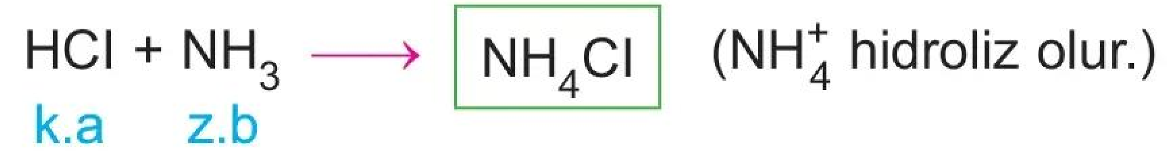
HİDROLİZ

➤ Bir iyonun su ile tepkimeye girerek zayıf asit veya baz oluşturmasına **hidroliz** denir.

- Nötr tuzlar hidrolize uğramaz.

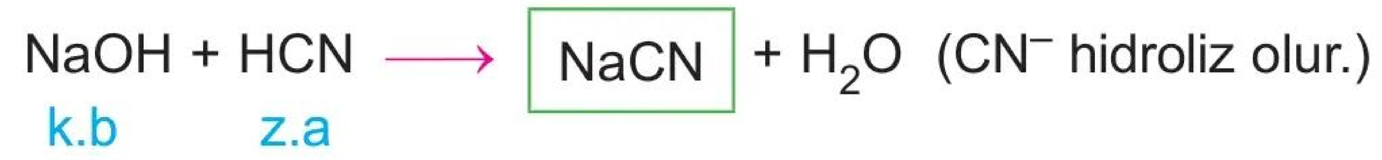


- Asidik tuzların katyonu hidrolize uğrar.





- Bazik tuzların anyonu hidrolize uğrar.





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Tampon çözeltiler, zayıf bir asit ile bu asitin konjuge bazını veya zayıf bir baz ile bu bazın konjuge asitini içeren çözeltilerdir.

Buna göre,

I. CH_3COOH ve CH_3COONa

II. NH_3 ve NH_4Cl

III. HCl ve NaCl

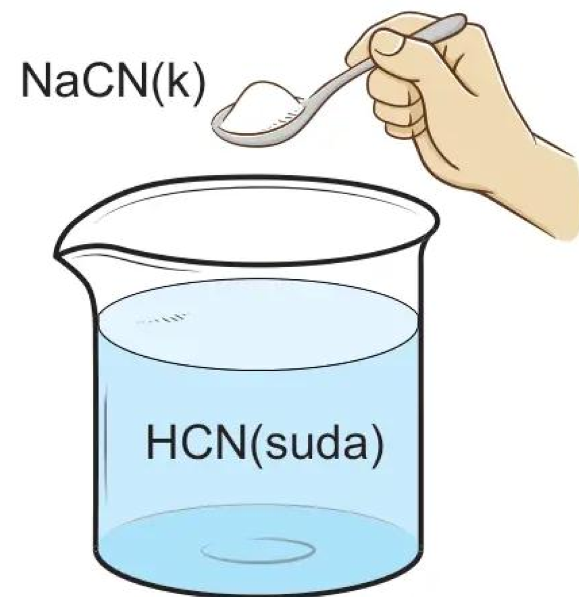
madde çiftleriyle hazırlanan çözeltilerden hangileri tampon çözeltidir?

(CH_3COOH: Zayıf asit NH_3: Zayıf baz
HCl: Kuvvetli asit NaOH: Kuvvetli baz)

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

ÖRNEK 2

Zayıf bir asit olan HCN'nin sulu çözeltisine 25°C sabit sıcaklıkta bir miktar NaCN tuzu ilave edilip çözülüyor.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tampon çözelti oluşur.
B) Çözeltinin pH değeri artar.
C) HCN'nin iyonlaşma yüzdesi artar.
D) HCN'nin asitlik denge sabiti (K_a) değişmez.
E) CN^- iyonu derişimi artar.

ÖRNEK 3

0,2 M 1 L HNO_3 çözeltisi ile 0,3 M 1 L NH_3 çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre,

I. Kısmi nötrleşme gerçekleşir.

II. Oluşan tuz asidik karakterlidir.

III. Tampon çözelti oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

ÖRNEK 4

Zayıf bir asit olan HF ile kuvvetli bir baz olan KOH çözeltilerinin tepkimesi sonucu KF tuzu oluşur.

Buna göre, KF tuzu için,

I. Nötr özellik gösterir.

II. 25°C'de sulu çözeltisinin pH değeri 7'den büyüktür.

III. Hidroliz tepkimesi,
$K^+ + H_2O \rightleftharpoons KH + OH^-$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.

Çözelti	
Nötr	$[H^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7}$M ⟶ pH = pOH = 7
Asit	$[H^+] > 10^{-7}$M ⟶ pH < 7 ⟶ pH < pOH
Baz	$[OH^-] > 10^{-7}$M ⟶ pOH < 7 ⟶ pH > pOH

Yukarıdaki bilgilere göre 25°C'deki sulu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) pH = 2 ise $[OH^-] = 10^{-12}$ M dır.

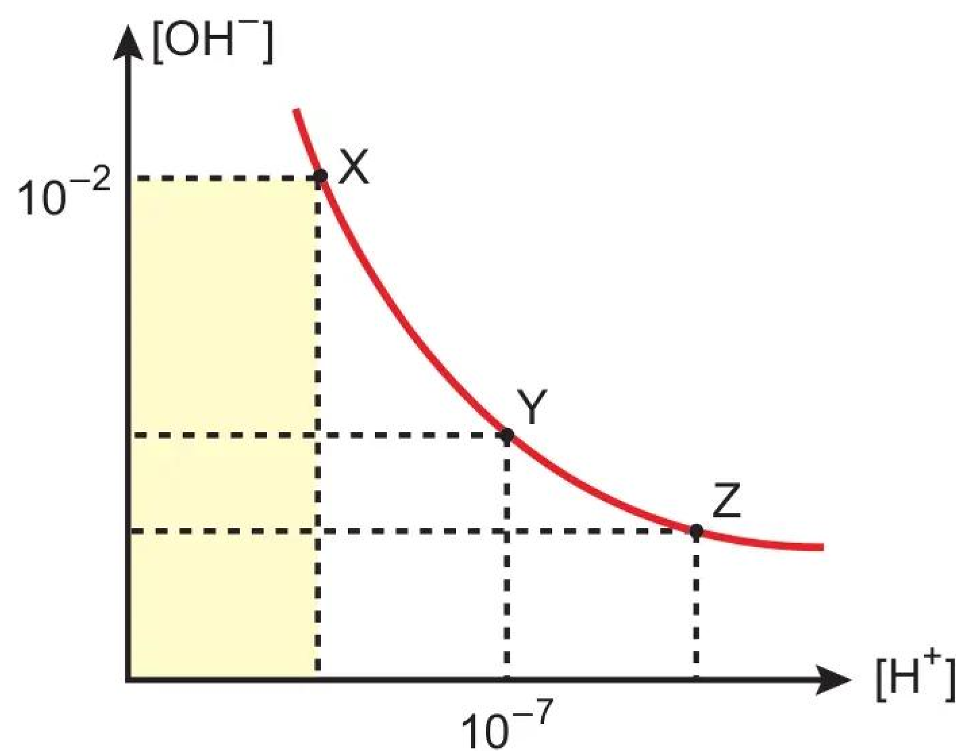
B) $[H^+] > [OH^-]$ ise pH < pOH tır.

C) $[H^+] = 10^{-10}$ M ise pOH = 10^{-4} tür.

D) pOH > 7 ise $[H^+] > 10^{-7}$M dır.

E) pH > pOH ise çözelti baziktir.

2.



25°C'deki sulu çözeltilerde H^+ ve OH^- iyonları derişimlerinin değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X çözeltisi bazik, Y çözeltisi nötr, Z çözeltisi asidiktir.

B) X çözeltisinin pH değeri 12'dir.

C) Boyalı alan suyun iyonlaşma sabitine (K_{su}) eşittir.

D) Y çözeltisinde pH = pOH'tır.

E) Z çözeltisinde $\frac{pH}{pOH} > 1$ dır.

3. Brønsted - Lowry asit - baz tanımına göre "proton (H^+) veren madde asit, proton (H^+) alan madde bazdır."

- $HF(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons F^-(suda) + H_3O^+(suda)$
- $NH_3(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$

Yukarıdaki denge tepkimeleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) HF, F^- iyonunun konjuge asididir.

B) NH_4^+ iyonu, NH_3 ün konjuge bazıdır.

C) H_2O amfoter özellik göstermiştir.

D) HF proton vermiştir.

E) NH_3 proton almıştır.

4. 25°C'de pH değeri 2 olan 100 mL'lik bir kuvvetli asit çözeltisinin pH değerini 3 yapmak için çözeltiye kaç mL saf su ilave edilmelidir?

A) 100 B) 300 C) 500

D) 900 E) 1000

ÜçDörtBeş

5. 1,15 gram Na metali 25°C'de 5 L suya ilave edildiğinde,



$Na(k) + H_2O(s) \longrightarrow NaOH(suda) + 1/2H_2(g)$

denklemine göre tamamı tepkimeye giriyor.

Buna göre,

I. Oluşan çözeltinin pOH değeri 2'dir.

II. Oluşan H_2 gazının NK'daki hacmi 5,6 L'dir.

III. Oluşan çözelti elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Na: 23 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

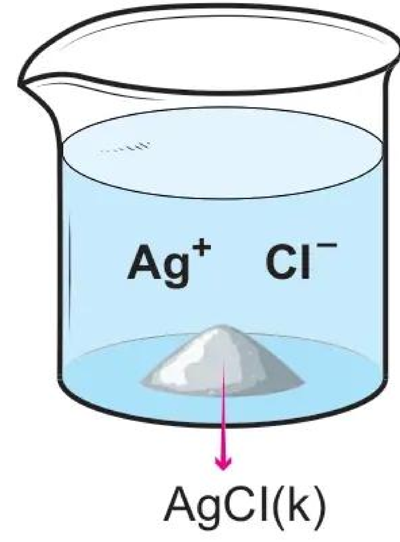
D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇÖZÜNME - ÇÖKELME TEPKİMELERİ

➤ Doymuş bir çözeltide çözünme hızı çökelme hızına eşit olduğundan katısı ile dengede olan bir çözelti elde edilir.





➤ **Molar çözünürlük**

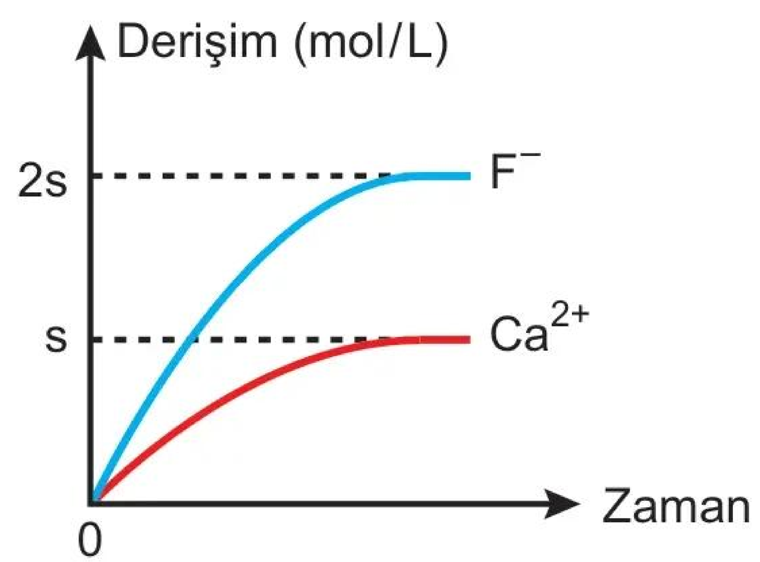
Belirli bir sıcaklıkta 1 L doymuş çözeltide çözünen maddenin mol sayısıdır. Birimi mol/L'dir.

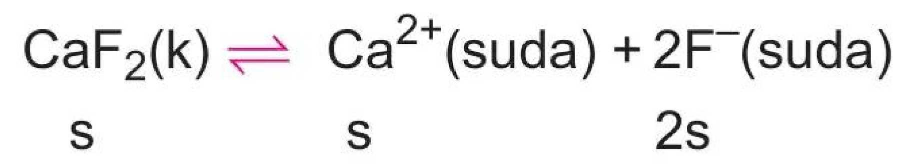
➤ **Çözünürlük Çarpımı ($K_{çç}$)**

Katısıyla dengede olan çözeltilerin denge ifadesidir.

Örneğin; yukarıdaki tepkimenin denge ifadesi $K_{çç} = [Ag^+][Cl^-]$ şeklindedir.

- Molar çözünürlüğü s mol/L olan CaF_2 tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) aşağıdaki gibi hesaplanır:





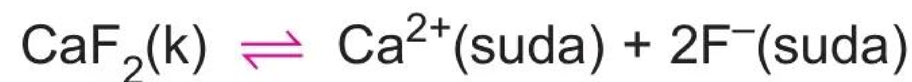
$$CaF_2(k) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + 2F^-(suda)$$

$$K_{çç} = [Ca^{2+}] \cdot [F^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1



$CaF_2(k) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + 2F^-(suda)$

Yukarıdaki dengede olan sistem ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Çözünme - çökelme denge tepkimesidir.

B) Heterojen bir dengedir.

C) Çözünme hızı, çökelme hızına eşittir.

D) CaF_2 katısının derişimi sabittir.

E) Tepkimenin çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) ifadesi $K_{çç} = [Ca^{2+}]^2\,[F^-]$ şeklindedir.

ÖRNEK 2

25°C'de $SrCO_3$ tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $1,6 \cdot 10^{-9}$ olduğuna göre aynı sıcaklıkta $SrCO_3$ tuzunun saf sudaki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $2 \cdot 10^{-10}$ B) $4 \cdot 10^{-10}$ C) $2 \cdot 10^{-5}$ D) $4 \cdot 10^{-5}$ E) $8 \cdot 10^{-5}$

ÖRNEK 3

25°C'de doymuş Ag_2SO_4 çözeltisindeki SO_4^{2-} iyonu derişimi $2 \cdot 10^{-4}$ M olduğuna göre aynı sıcaklıkta Ag_2SO_4'ün çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) kaçtır?

A) $2 \cdot 10^{-4}$ B) $8 \cdot 10^{-8}$ C) $1,6 \cdot 10^{-7}$ D) $3,2 \cdot 10^{-11}$ E) $6,4 \cdot 10^{-15}$

ÖRNEK 4

Sabit sıcaklıkta 5 L doygun $Al(OH)_3$ çözeltisinde 3,9 gram çözünmüş $Al(OH)_3$ bulunduğuna göre $Al(OH)_3$ katısının molar çözünürlüğü ve çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

($Al(OH)_3$: 78 g/mol)

	Çözünürlük (mol/L)	Çözünürlük Çarpımı ($K_{çç}$)
A)	0,01	$5 \cdot 10^{-7}$
B)	0,01	$2,7 \cdot 10^{-7}$
C)	0,05	$5 \cdot 10^{-7}$
D)	0,05	$2,7 \cdot 10^{-7}$
E)	0,025	10^{-8}

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Belirli bir sıcaklıkta demir(II) hidroksidin çözünürlük çarpımı $4,0x10^{-15}$ tir.

Buna göre, verilen sıcaklıkta demir(II) hidroksidin sudaki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $2,0 \times 10^{-3}$ B) $1,0 \times 10^{-5}$

C) $2,4 \times 10^{-8}$ D) $3,2 \times 10^{-11}$

E) $4,0 \times 10^{-15}$

ÖSYM - 2014

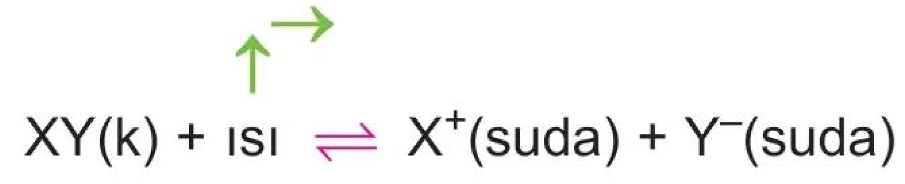
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

SICAKLIK

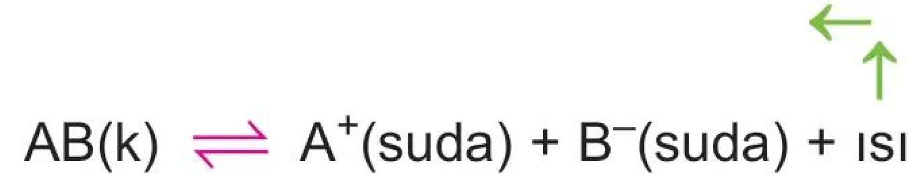
a) Endotermik Tepkime:



Dengedeki çözeltinin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge çözünme yönünde (→) ilerler.
- XY'nin çözünürlüğü artar.
- X^+ ve Y^- iyonları derişimi artar.
- $K_{çç}$ değeri artar.
- XY katısının kütlesi azalır.

b) Ekzotermik Tepkime:

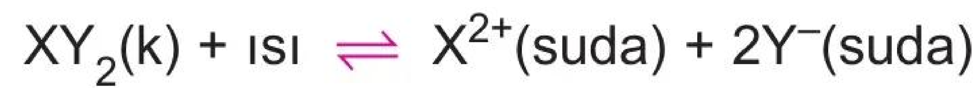


Dengedeki çözeltinin sıcaklığı artırılırsa,

- Denge çökelme yönünde (←) ilerler.
- AB'nin çözünürlüğü azalır.
- A^+ ve B^- iyonları derişimi azalır.
- $K_{çç}$ değeri azalır.
- AB katısının kütlesi artar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





ÖRNEK 1

$XY_2(k) + ısı \rightleftharpoons X^{2+}(suda) + 2Y^{-}(suda)$

tepkimesi dengede iken sıcaklık artırılırsa aşağıdaki niceliklerden hangisi azalır?

A) Çözünürlük

B) Çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)

C) XY_2(k) kütlesi

D) X^{2+} ve Y^- iyonları derişimi

E) Çözünme hızı

ÖRNEK 2

XY tuzu için,

- 25°C'deki çözünürlük çarpımı $6 \cdot 10^{-10}$
- 50°C'deki çözünürlük çarpımı $2 \cdot 10^{-10}$

bilgileri veriliyor.

Buna göre, XY tuzu için,

I. Suda çözünmesi endotermiktir.

II. 25°C'deki molar çözünürlüğü 50°C'dekinden fazladır.

III. 50°C'deki doymuş çözeltisi 25°C'ye soğutulursa bir miktar tuz çöker.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3

XY_2 tuzunun 40°C ve 60°C sıcaklıklarında doygun çözeltilerindeki bazı iyonların derişimleri aşağıda verilmiştir.

Sıcaklık (°C)	$[X^{2+}]$ M	$[Y^-]$ M
40		$2 \cdot 10^{-3}$
60	$2 \cdot 10^{-3}$	

Buna göre, XY_2 tuzu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 60°C'de molar çözünürlüğü 40°C'dekinin 2 katıdır.

B) Suda çözünmesi endotermiktir.

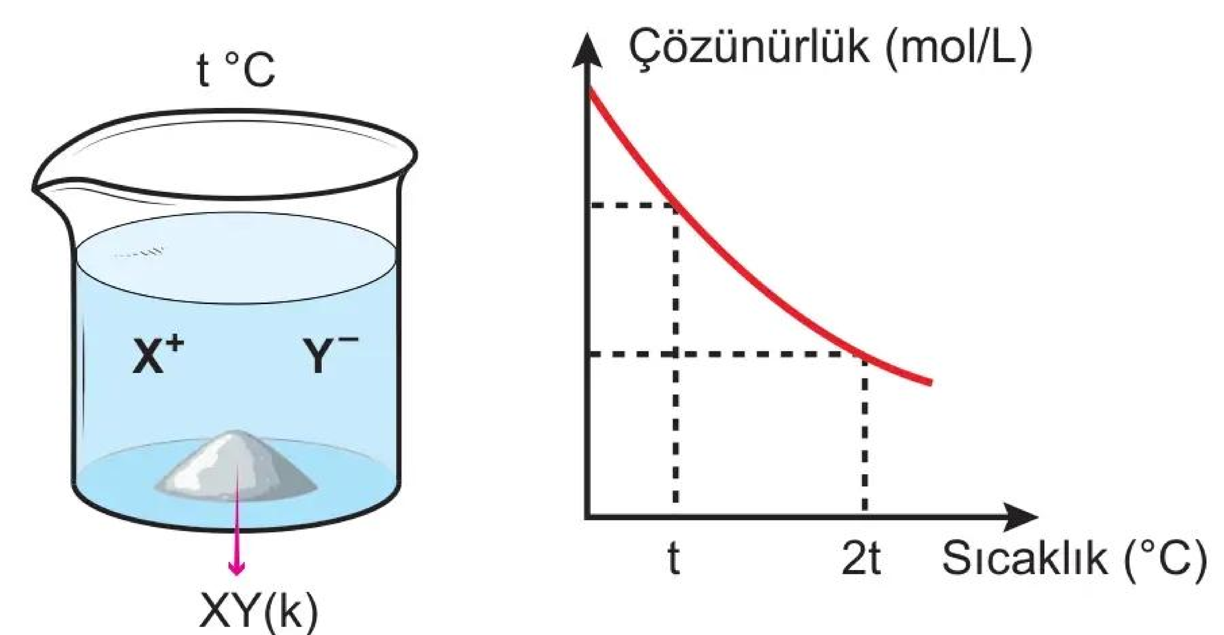
C) 60°C'de çözünürlük çarpımı 40°C'dekinden yüksektir.

D) 60°C'de hazırlanan doygun çözeltinin iletkenliği 40°C'dekinden fazladır.

E) 60°C'de 2 L doygun çözelti 40°C'ye soğutulursa 10^{-3} mol XY_2 katısı çöker.

ÖRNEK 4

XY tuzunun t°C'deki katısı ile dengede çözeltisi ve farklı sıcaklıklardaki çözünürlük değerleri verilmiştir.



Buna göre çözeltinin sıcaklığı 2t°C'ye getirilirse,

I. XY katısının miktarı

II. XY tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)

III. X^+ iyonu derişimi

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

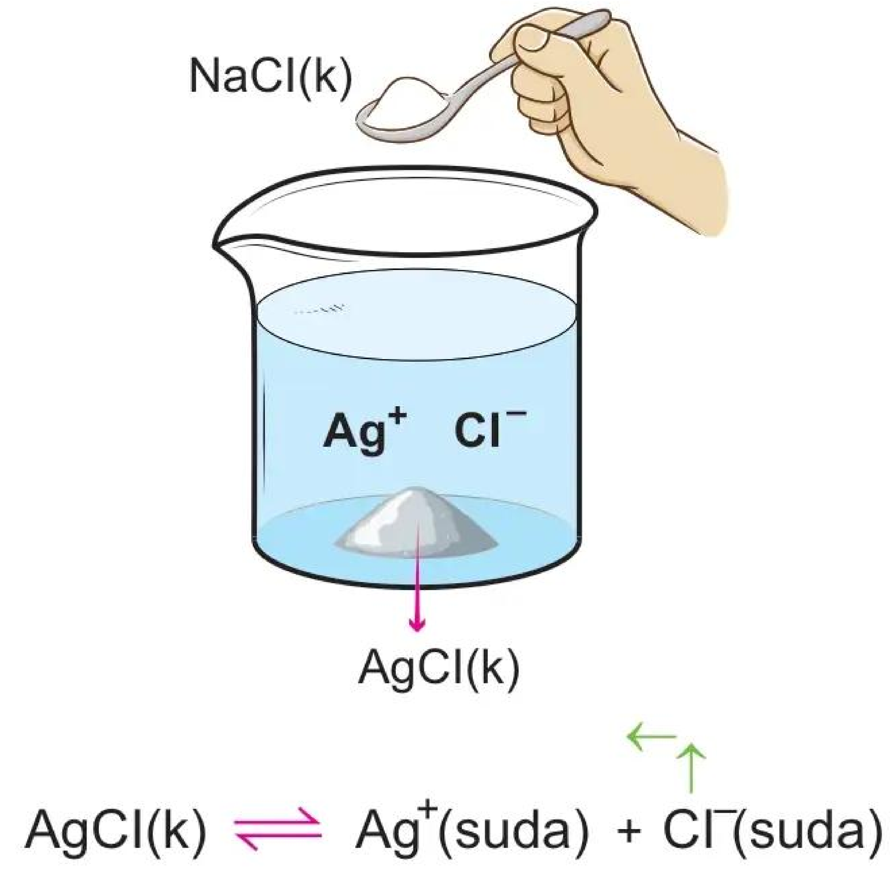
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ORTAK İYON ETKİSİ

- Suda az çözünen iyonik bir bileşiğin katısı ile dengede olan çözeltisine ortak iyon içeren bir madde eklenirse çözünürlüğü azalır.

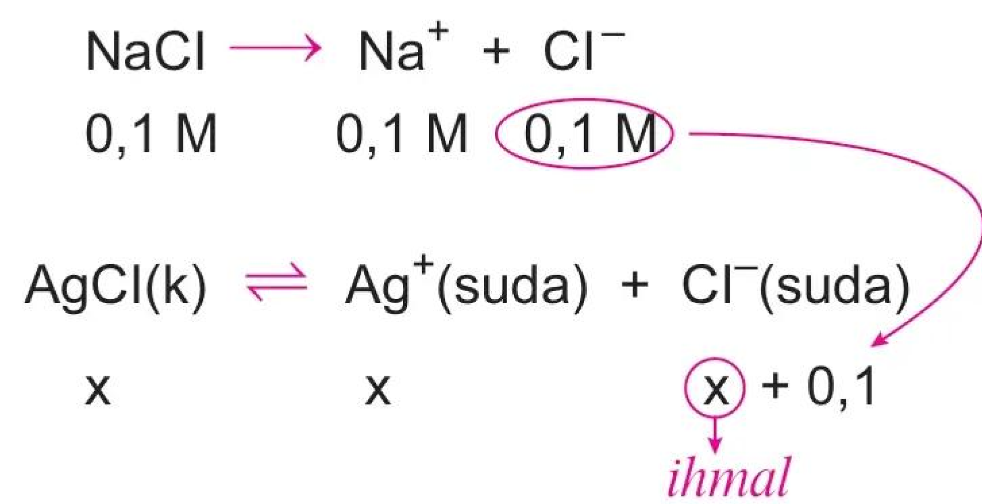
ÖRNEK : Katısı ile dengede olan AgCl çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar NaCl tuzu ilave edildiğinde,



$$AgCl(k) \rightleftharpoons Ag^{+}(suda) + Cl^{-}(suda)$$

- Denge çökelme yönünde (←) ilerler.
- AgCl'nin çözünürlüğü azalır.
- Ag^{+} iyonu derişimi azalır.
- Cl^{-} iyonu derişimi artar.
- AgCl katısının kütlesi artar.
- AgCl'nın $K_{çç}$'si değişmez.

ÖRNEK: AgCl tuzunun belirli sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4 \cdot 10^{-10}$ dur. Buna göre, AgCl tuzunun aynı sıcaklıkta 0,1 M NaCl çözeltisindeki çözünürlüğünü hesaplayınız.



$$NaCl \longrightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$
0,1 M 0,1 M 0,1 M

$$AgCl(k) \rightleftharpoons Ag^{+}(suda) + Cl^{-}(suda)$$
x x x + 0,1

ihmal

$$K_{çç} = [Ag^{+}][Cl^{-}] \Rightarrow 4 \cdot 10^{-10} = x \cdot 0,1 \Rightarrow x = 4 \cdot 10^{-9}\ M$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

$1{,}0 \times 10^{-3}$ M NaCl çözeltisinin 1 litresinde kaç mol gümüş klorür (AgCl) çözünebilir?
(AgCl için $K_{çç} = 1{,}6 \times 10^{-10}$)

A) $1{,}6 \times 10^{-7}$
B) $1{,}3 \times 10^{-5}$
C) $1{,}0 \times 10^{-3}$
D) $1{,}6 \times 10^{-13}$
E) $4{,}0 \times 10^{-7}$

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Demir(III) hidroksitin $2{,}0 \times 10^{-4}$ M NaOH çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?
(25°C'de demir (III) hidroksit için $K_{çç} = 4{,}0 \times 10^{-38}$ dir.)

A) $2{,}0 \times 10^{-34}$
B) $1{,}0 \times 10^{-30}$
C) $5{,}0 \times 10^{-27}$
D) $2{,}5 \times 10^{-23}$
E) $1{,}0 \times 10^{-18}$

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



FeS katısının sudaki çözünürlük dengesi ve bu dengeye ait 25 °C'deki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) değeri aşağıda verilmiştir.

$FeS(k) \rightleftharpoons Fe^{2+}(suda) + S^{2-}(suda)$ $K_{çç} = 6{,}0 \times 10^{-19}$

Buna göre FeS katısının aynı sıcaklıkta;

I. 1 L 0,1 M Na_2S sulu çözeltisi,
II. 1 L saf su,
III. 1 L 0,1 M $Fe(NO_3)_2$ sulu çözeltisi

içindeki çözünürlüğünün doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) I > II > III
B) I > III > II
C) I = III > II
D) II = III > I
E) II > I = III

AYT - 2022

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



Katı LiCl suda çözünerek

$LiCl(k) \rightleftharpoons Li^{+}(suda) + Cl^{-}(suda)$ $\Delta H < 0$

tepkimesine göre dengeye ulaşıyor.

Buna göre,

I. çözeltiye NaCl tuzunun eklenmesi,
II. çözeltinin sıcaklığının azaltılması,
III. çözeltiye katı LiCl eklenmesi

işlemlerinden hangileri uygulanırsa LiCl'nin çözünürlüğü artar?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

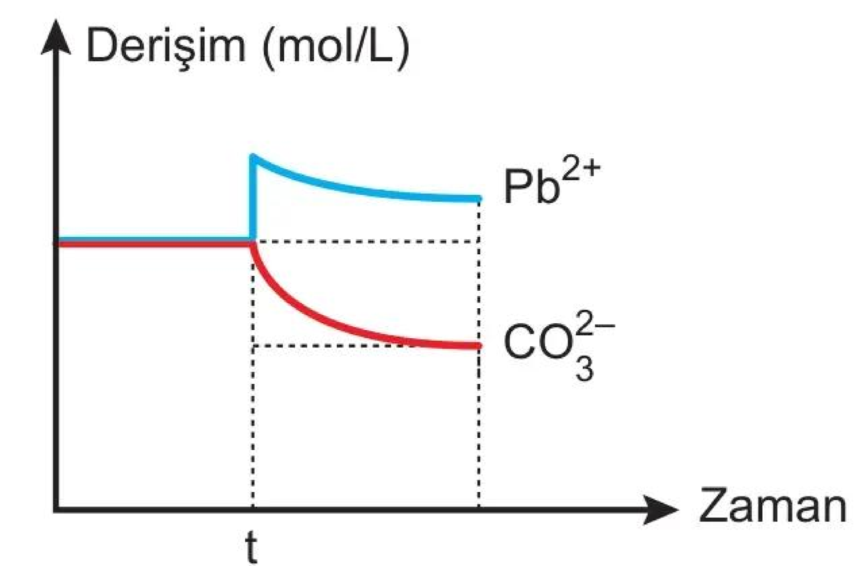
AYT - 2019

ÖRNEK 5



$PbCO_3(k) + ısı \rightleftharpoons Pb^{2+}(suda) + CO_3^{2-}(suda)$

denklemine göre katısı ile dengede olan $PbCO_3$ çözeltisine t anında dışarıdan bir etki yapıldığında çözeltideki iyonların derişim - zaman grafiği aşağıdaki gibi olmaktadır.



Buna göre, t anında yapılan etki,

I. Sıcaklığı artırmak
II. $Pb(NO_3)_2$ katısı eklemek
III. Çözeltiye su eklemek

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. XY_2 tuzu için 25°C'de çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $4 \cdot 10^{-15}$ tir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta XY_2 tuzu ile hazırlanan doymuş çözelti için,

I. Saf sudaki çözünürlüğü
II. X^{2+} iyonları derişimi
III. Y^- iyonları derişimi

niceliklerinden hangilerinin değeri $1 \cdot 10^{-5}$ mol/L'ye eşittir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. t°C'de $CaCO_3$ tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $6,4 \cdot 10^{-7}$'dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta 50 L suya 10 gram $CaCO_3$ tuzu eklendiğinde kaç gram tuz çözünmeden kalır?
($CaCO_3$: 100 g/mol)

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

3. $BaSO_4$ tuzunun t°C'de 10^{-3} M 10 L'lik sulu çözeltisini doygun hale getirmek için 0,03 mol daha $BaSO_4$ gerekmektedir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta $BaSO_4$ tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) kaçtır?

A) 10^{-6} B) $4 \cdot 10^{-3}$ C) $4 \cdot 10^{-5}$
D) $1,6 \cdot 10^{-5}$ E) $1,6 \cdot 10^{-3}$

4.

Tuz	Çözünürlük Çarpımı ($K_{çç}$)
XY	$1 \cdot 10^{-8}$
XY_2	$4 \cdot 10^{-12}$

Yukarıda XY ve XY_2 tuzlarının 25°C'deki çözünürlük çarpımı değerleri verilmiştir.

Buna göre, iki ayrı kapta 25°C'de bu tuzlarla hazırlanmış doygun çözeltilerin,

I. Molar çözünürlük
II. Birim hacimde çözünen tuz kütlesi
III. Toplam iyon derişimi

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5. t°C'de PbI_2 tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) değeri $4 \cdot 10^{-18}$ dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta PbI_2 tuzunun,

I. Saf sudaki çözünürlüğü (mol/L)
II. 0,1 M NaI çözeltisindeki çözünürlüğü (mol/L)

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	$2 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-16}$
B)	$2 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-17}$
C)	$1 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-16}$
D)	$1 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-17}$
E)	$4 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-18}$

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. $SrCO_3$ bileşiğinin 25°C'de saf sudaki çözünürlüğü $4 \cdot 10^{-5}$ mol/L'dir.

Buna göre, $SrCO_3$ bileşiğinin 25°C'de 0,01 M Na_2CO_3 çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L'dir?

A) $4 \cdot 10^{-5}$ B) $1,6 \cdot 10^{-9}$ C) $4 \cdot 10^{-7}$

D) $4 \cdot 10^{-9}$ E) $1,6 \cdot 10^{-7}$

7. Katısı ile dengede bulunan yandaki ZnS çözeltisine sabit sıcaklıkta $Zn(NO_3)_2$ katısı ilave ediliyor.



Buna göre,

I. Bir miktar ZnS katısı çöker.
II. ZnS katısının çözünürlüğü azalır.
III. Çözeltideki Zn^{2+} iyonları derişimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

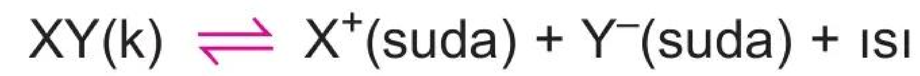
8. AgI tuzunun saf suda çözünmesi endotermiktir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde AgI tuzunun çözünürlüğü en azdır?

A) 25°C'de arı su
B) 50°C'de 0,3 M $AgNO_3$ çözeltisi
C) 25°C'de 0,5 M NaI çözeltisi
D) 50°C'de 0,5 M $AgNO_3$ çözeltisi
E) 25°C'de 0,3 M NaI çözeltisi



9. XY katısının suda çözünme denklemi aşağıda verilmiştir.



$XY(k) \rightleftharpoons X^+(suda) + Y^-(suda) + ısı$

Buna göre, XY katısının,

I. 25°C'de saf sudaki
II. 25°C'de 0,1 M NaY çözeltisindeki
III. 50°C'de 0,1 M NaY çözeltisindeki

çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) I > III > II C) III > II > I

D) III > I > II E) II > I > III

10. $CaSO_3$ suda az çözünen bir tuzdur ve çözünmesi ekzotermiktir.

Buna göre belirli sıcaklıkta $CaSO_3$ ün sudaki doygun çözeltisine,

I. aynı sıcaklıkta bir miktar $Ca(NO_3)_2$ ekleme,
II. aynı sıcaklıkta bir miktar Na_2SO_3 ekleme,
III. sıcaklığı düşürme

işlemlerinden hangilerinin tek başına yapılması, $CaSO_3$ ün çözünürlüğünün azalmasına neden olabilir?
(Na_2SO_3 ve $Ca(NO_3)_2$ suda tam olarak iyonlarına ayrılır.)

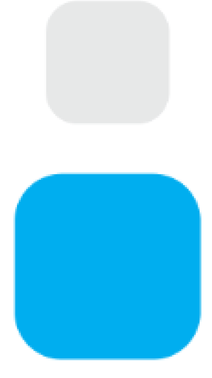
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

ÖSYM - 2012

ÖDEVİNİZ AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
66., 67., 68. ve 69. sayfalardaki Ödev Testi - 4-A, 4-B

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 07.

Video



Kimya ve Elektrik

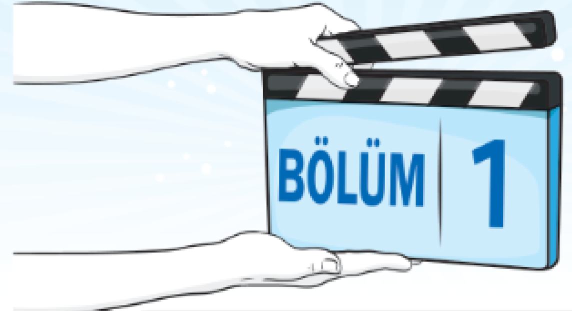
İndirgenme - Yükseltgenme Tepkimeleri

Metalik Aktiflik

Elektrokimyasal Hücreler ve Elektrot Potansiyelleri

Elektroliz

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



➤ Bir atom ya da iyonun elektron almasıyla gerçekleşen olaya **indirgenme**, bu olayın gösterildiği tepkimeye **indirgenme yarı tepkimesi** denir.

ÖRNEK: $2H^+ + 2\overline{e} \longrightarrow H_2$ tepkimesinde

H^+ iyonu elektron alarak indirgenmiştir. Aynı zamanda yükseltgendir.

> İndirgenen = Yükseltgen

➤ Bir atom ya da iyonun elektron vermesiyle gerçekleşen olaya **yükseltgenme**, bu olayın gösterildiği tepkimeye **yükseltgenme yarı tepkimesi** denir.

ÖRNEK: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\overline{e}$ tepkimesinde

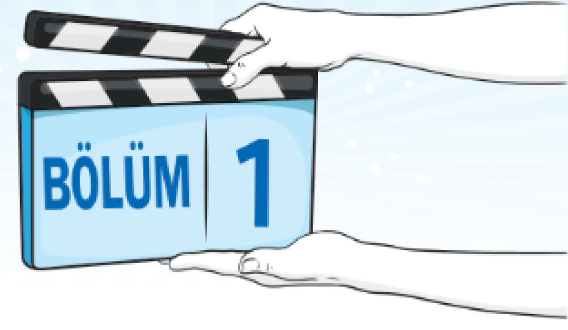
Zn atomu 2 elektron vererek yükseltgenmiştir. Aynı zamanda indirgendir.

> Yükseltgenen = İndirgen

➤ İndirgenme ve yükseltgenme yarı tepkimelerinin toplamından oluşan tepkimelere **indirgenme - yükseltgenme (redoks) tepkimesi** denir.

- Redoks tepkimelerinde alınan elektron sayısı verilen elektron sayısına eşittir.
- **Redoks tepkimelerine aşağıdaki örnekler verilebilir:**
  - Doğal gazın yanması
    ($CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$)
  - Metallerin paslanması
    ($2Fe + 3/2O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$)
  - Bileşiklerin elementlerine ayrışması
    ($H_2O \longrightarrow H_2 + 1/2O_2$)
- **$Fe(k) + Cu^{2+}(suda) \longrightarrow Fe^{2+}(suda) + Cu(k)$ redoks tepkimesinde,**
  - Fe atomu 2 elektron vererek yükseltgenmiştir. (→ indirgen)
  - Cu^{2+} iyonu 2 elektron alarak indirgenmiştir. (→ yükseltgen)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Yükseltgenme - indirgenme tepkimelerine ilişkin aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Elektron alışverişi ile gerçekleşen tepkimelerdir.

B) Elektron verme olayına yükseltgenme denir.

C) Elektron alan madde indirgendir.

D) İndirgenen maddeye yükseltgen denir.

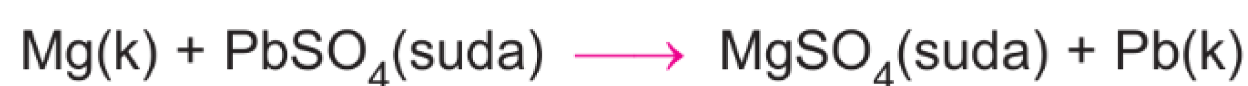
E) İndirgen madde elektron verir.

ÖRNEK 2

Aşağıdaki taneciklerden hangisinde I'den II'ye azot (N) atomu indirgen olarak davranmıştır?

	I	II
A)	N_2O_4	NH_3
B)	HNO_3	N_2
C)	NO_3^-	NO_2
D)	N_2	Na_3N
E)	NH_4^+	N_2O_5

ÖRNEK 3



$Mg(k) + PbSO_4(suda) \longrightarrow MgSO_4(suda) + Pb(k)$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İndirgenme - yükseltgenme tepkimesidir.

B) Alınan elektron sayısı verilen elektron sayısına eşittir.

C) Mg yükseltgendir.

D) $PbSO_4$ indirgenmiştir.

E) Pb atomu indirgenme ürünüdür.

ÖRNEK 4

I. $3CO + 2HNO_3 \longrightarrow 3CO_2 + 2NO + H_2O$

II. $2NaOH + Cl_2 \longrightarrow NaClO + NaCl + H_2O$

Yukarıdaki redoks tepkimelerinde indirgen ve yükseltgen olan maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I		II	
	İndirgen	Yükseltgen	İndirgen	Yükseltgen
A)	HNO_3	CO	Cl_2	NaOH
B)	CO	HNO_3	NaOH	Cl_2
C)	CO	HNO_3	Cl_2	Cl_2
D)	HNO_3	CO	NaOH	Cl_2
E)	HNO_3	CO	NaOH	NaOH

ÖRNEK 5

Elektron alış - verişi ile gerçekleşen tepkimelere indirgenme - yükseltgenme (redoks) tepkimeleri denir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi redoks tepkimesi değildir?

A) $H_2 + 1/2O_2 \longrightarrow H_2O$

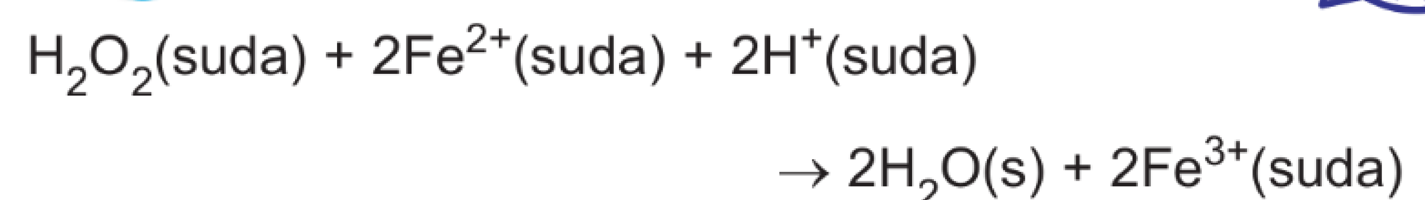
B) $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

C) $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

D) $2Fe + 3CO_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + 3CO$

E) $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

ÖRNEK 6



$H_2O_2(suda) + 2Fe^{2+}(suda) + 2H^+(suda)$

$\rightarrow 2H_2O(s) + 2Fe^{3+}(suda)$

tepkimesiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) H_2O_2 yükseltgendir.

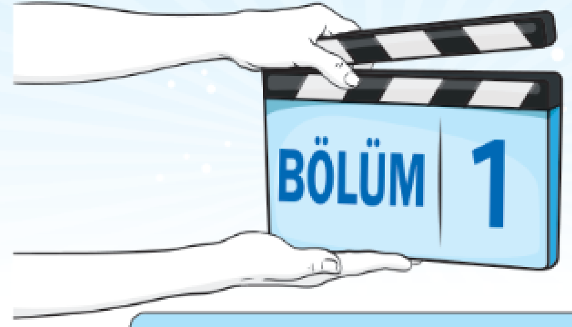
B) H_2O_2 deki O atomu yükseltgenmiştir.

C) Fe^{2+} yükseltgendir.

D) H^+ yükseltgendir.

E) H^+ indirgenmiştir.

ÖSYM - 2017



YÜKSELTGENME BASAMAĞI

➤ Bir taneciğin indirgendiği veya yükseltgendiği, yükseltgenme basamağındaki değişime bakılarak anlaşılabilir.

1. Element hâlindeki atom ya da moleküllerin yükseltgenme basamakları sıfırdır.

2. 1A grubu metalleri (Li, Na, K ...) bileşiklerinde +1 yükseltgenme basamağına sahiptir.

3. 2A grubu metalleri (Be, Mg, Ca ...) bileşiklerinde +2 yükseltgenme basamağına sahiptir.

4. 3A grubunda bulunan Al metali bileşiklerinde +3 yükseltgenme basamağına sahiptir.

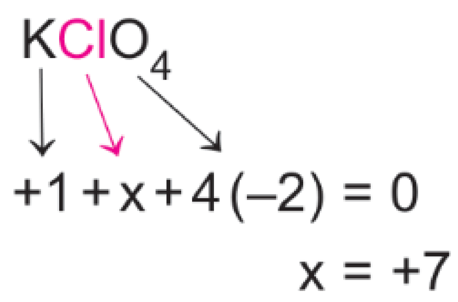
5. Hidrojen; ametallerle yaptığı bileşiklerde +1, metallerle yaptığı hidrür bileşiklerinde –1 yükseltgenme basamağına sahiptir.

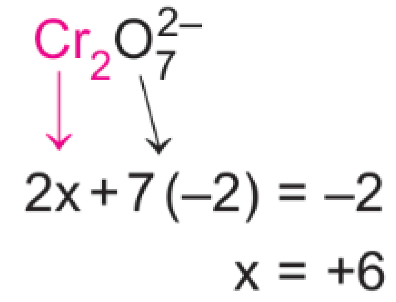
6. Oksijen, bileşiklerinde genellikle –2 yükseltgenme basamağına sahiptir. Ancak peroksit bileşiklerinde –1, flor ile yaptığı bileşikte +2 yükseltgenme basamağına sahiptir.

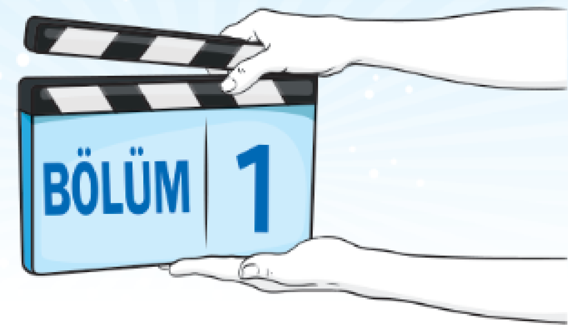
7. Flor, tüm bileşiklerinde –1 yükseltgenme basamağına sahiptir.

8. Atomların yükseltgenme basamakları toplamı bileşiklerde sıfıra, köklerde ise kökün yüküne eşittir.

ÖRNEK:







ÖRNEK 1


$Zn + 2MnO_2 + H_2O \longrightarrow Zn(OH)_2 + Mn_2O_3$

denkleştirilmiş tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 1 mol Zn 2 mol elektron verir.

B) MnO_2 deki mangan indirgenmiştir.

C) H_2O yükseltgendir.

D) Mn_2O_3 teki Mn'nin yükseltgenme basamağı +3'tür.

E) Verilen elektron sayısı, alınan elektron sayısına eşittir.

ÖRNEK 2


$3Pb^{2+} + 2NO + 4H_2O \longrightarrow 3Pb + 2X + 8H^+$

denkleştirilmiş tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

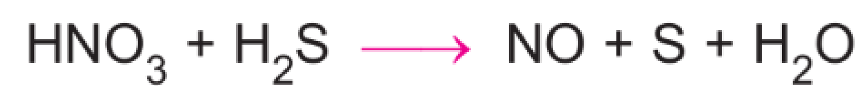
A) X taneciği NO_3 tür.

B) 1 tane Pb^{2+} iyonu 2 tane elektron alarak yükseltgenmiştir.

C) NO indirgendir.

D) 1 tane NO bileşiği 5 tane elektron vermiştir.

E) Nötr ortamda gerçekleşmiştir.

ÖRNEK 3


$HNO_3 + H_2S \longrightarrow NO + S + H_2O$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) HNO_3 indirgendir.

B) 1 mol H_2S 2 tane elektron verir.

C) Elektron alışverişi N ve S atomları arasında olur.

D) S atomu indirgenme ürünüdür.

E) N atomu +5'ten –2'ye indirgenmiştir.

ÖRNEK 4


$P_4 \longrightarrow PH_3 + PO_4^{3-}$

tepkimesi ile ilgili,

I. P_4 yükseltgenmiştir.

II. P_4 yükseltgendir.

III. PH_3 ve PO_4^{3-} taneciklerindeki P'lerin yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 5


Cu(k) ve H_2SO_4(suda) arasında gerçekleşen redoks tepkimesi aşağıda verilmiştir.

$Cu(k) + 2H_2SO_4(suda) \rightarrow CuSO_4(suda) + SO_2(g) + 2H_2O(s)$

Buna göre,

I. Cu yükseltgenmiştir.

II. H_2SO_4 indirgendir.

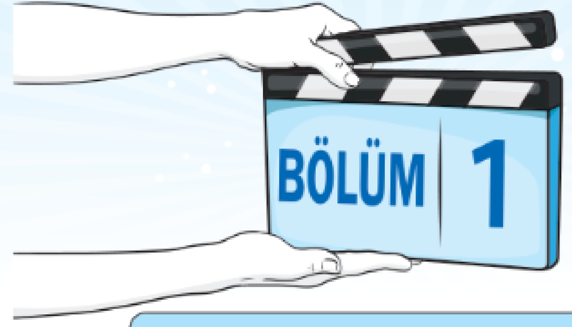
III. SO_2 de S'nin yükseltgenme basamağı +6'dır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
($_1H$, $_8O$, $_{16}S$, $_{29}Cu$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

AYT - 2020

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



REDOKS TEPKİMELERİNİN DENKLEŞTİRİLMESİ

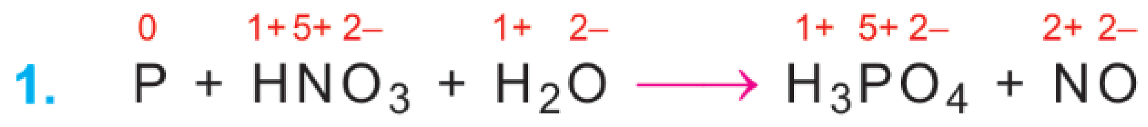
Nötr ortamdaki redoks tepkimeleri denkleştirilirken aşağıdaki işlemler sırası ile takip edilir:

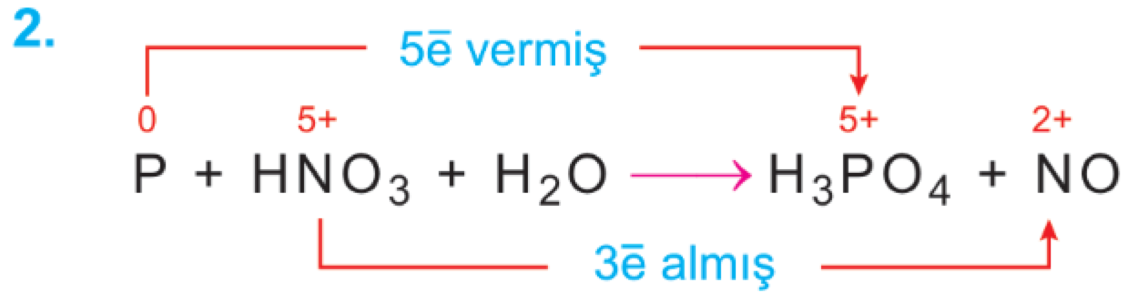
1. Tepkimedeki tüm elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.
2. Yükseltgenme basamağı değişen elementler tespit edilerek, alınan ve verilen elektron sayıları bulunur.
3. Verilen elektron sayısının alınan elektron sayısına eşit olması gerektiğinden uygun katsayılar kullanılarak elektron eşitliği sağlanır.
4. Önce H ve O dışındaki atomlardan başlanarak tüm atomların denkliği sağlanır.

ÖRNEK:


$$P + HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + NO$$

Yukarıdaki redoks tepkimesini denkleştiriniz.

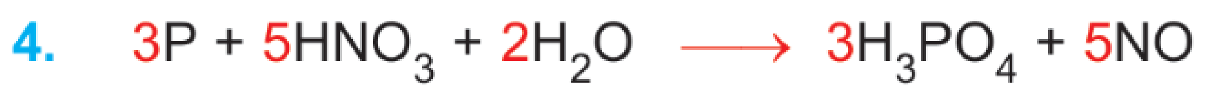
1. 
$$\overset{0}{P} + \overset{1+\,5+\,2-}{HNO_3} + \overset{1+\,2-}{H_2O} \longrightarrow \overset{1+\,5+\,2-}{H_3PO_4} + \overset{2+\,2-}{NO}$$

2. 

$$\overset{0}{P} + H\overset{5+}{N}O_3 + H_2O \longrightarrow H_3\overset{5+}{P}O_4 + \overset{2+}{N}O$$

3. 
P ⇒ 5ē vermiş /3 (Toplam 15ē vermiş)


N ⇒ 3ē almış /5 (Toplam 15ē almış)

4. 
$$3P + 5HNO_3 + 2H_2O \longrightarrow 3H_3PO_4 + 5NO$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



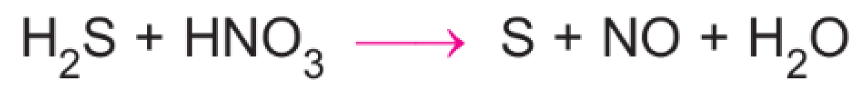
ÖRNEK 1



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 2



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 3



denklemine göre 2'şer mol C ve HNO_3 alınarak tam verimle tepkimeye sokulduğunda kaç mol gaz açığa çıkar?

A) 2 B) 2,5 C) 3 D) 3,5 E) 4

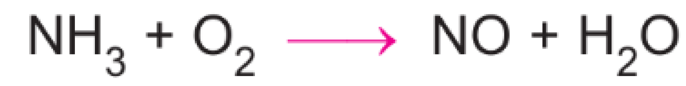
ÖRNEK 4



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde girenlerin toplam katsayısının ürünlerin toplam katsayısına oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{5}{4}$ E) $\frac{4}{3}$

ÖRNEK 5



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O'nun katsayısı kaç olur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ÖRNEK 6



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 7



Yukarıdaki redoks tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Zn yükseltgenmiştir.

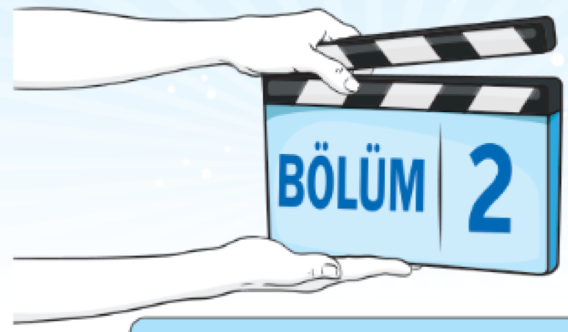
B) H_2SO_4 yükseltgendir.

C) H_2SO_4 bileşiğinde S atomunun yükseltgenme basamağı +6'dır.

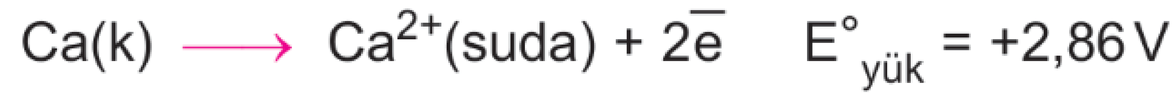
D) En küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı 5 olur.

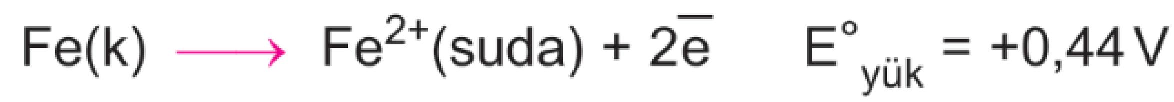
E) H_2SO_4, kurşun akülerinde elektrolit olarak kullanılır.

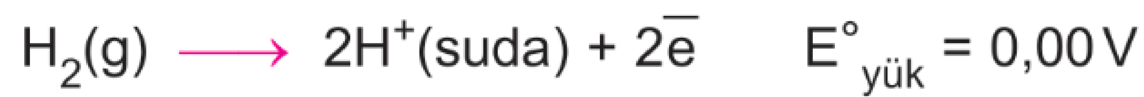
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

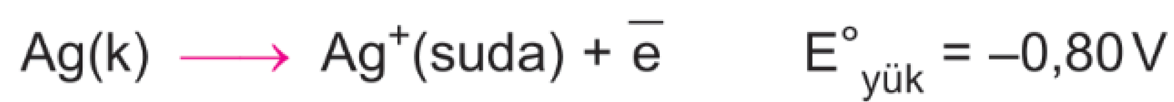


- **Metalik aktiflik;** metallerin elektron verme eğiliminin, **ametalik aktiflik** ise ametallerin elektron alma eğiliminin ölçüsüdür.
- Standart hidrojen elektrodu yardımıyla ölçülen yarı hücre potansiyelleri kullanılarak metallerin aktifliğine karar verilebilir.
- Standart koşullarda yükseltgenme potansiyeli büyük olan elementin aktifliği de büyüktür.


$Ca(k) \longrightarrow Ca^{2+}(suda) + 2e^-$ $E°_{yük} = +2,86\,V$


$Fe(k) \longrightarrow Fe^{2+}(suda) + 2e^-$ $E°_{yük} = +0,44\,V$


$H_2(g) \longrightarrow 2H^+(suda) + 2e^-$ $E°_{yük} = 0,00\,V$

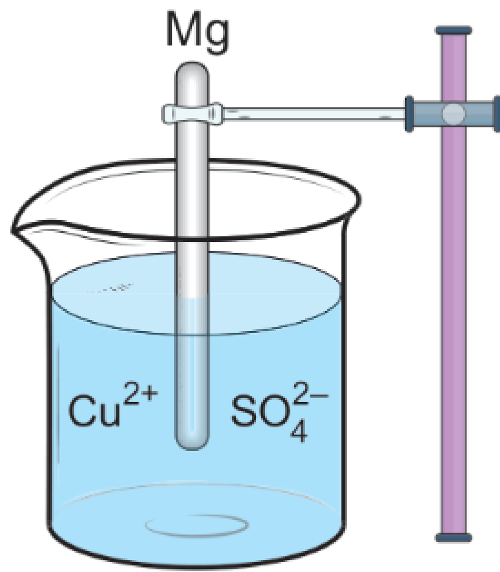

$Ag(k) \longrightarrow Ag^+(suda) + e^-$ $E°_{yük} = -0,80\,V$

Yukarıdaki değerlere göre elementlerin aktiflik sıralaması,

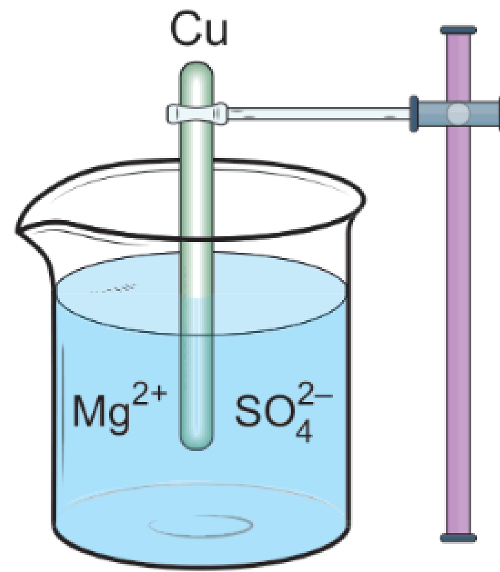
$Ca > Fe > H_2 > Ag$ şeklinde olur.

- Standart yükseltgenme potansiyeli pozitif olan metaller aktif metal, negatif olanlar ise pasif metal olarak değerlendirilir.
- Metal atomu, çözeltideki metal iyonundan aktif ise metal aşınır.

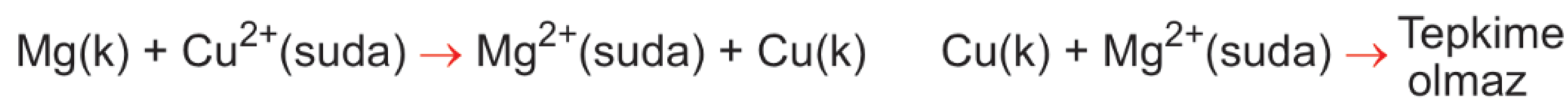
ÖRNEK: $CuSO_4$ çözeltisine Mg metali batırıldığında aşınma olur. (Aktiflik Mg > Cu)



Aşınma olur ✓

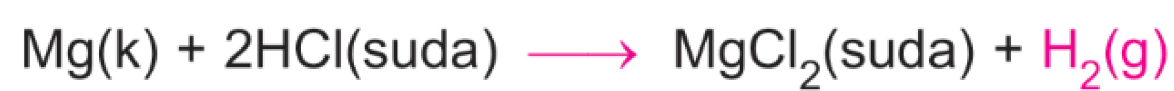


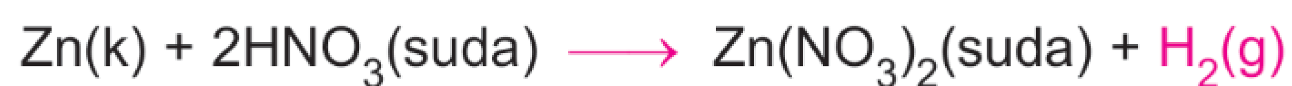
Aşınma olmaz ✗


$Mg(k) + Cu^{2+}(suda) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + Cu(k)$ $Cu(k) + Mg^{2+}(suda) \rightarrow$ Tepkime olmaz

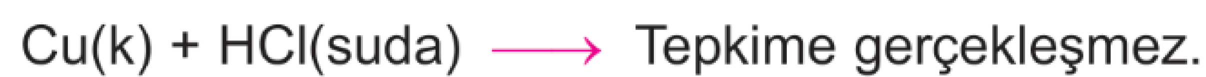
AKTİFLİK $\rightarrow$ $Mg > Zn > H_2 > Cu > Ag$

- Mg ve Zn gibi H_2 den aktif metallerin asitlerle tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkar.


$Mg(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$


$Zn(k) + 2HNO_3(suda) \longrightarrow Zn(NO_3)_2(suda) + H_2(g)$

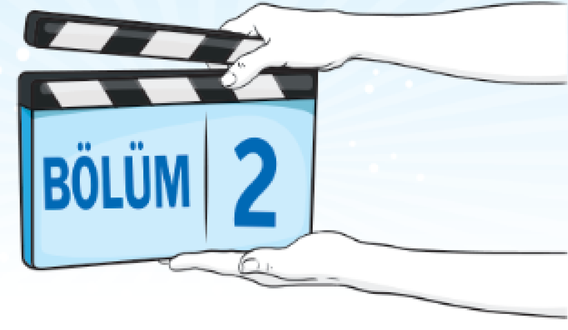
- Cu ve Ag gibi H_2 den pasif yarı soy metaller oksijensiz asitlerle tepkimeye girmez. Oksijenli kuvvetli asitlerle tepkimeye girdiklerinde ise H_2 den farklı bir gaz açığa çıkarırlar.


$Cu(k) + HCl(suda) \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.


$Ag(k) + \underset{(derişik)}{2HNO_3(suda)} \longrightarrow AgNO_3(suda) + NO_2(g) + H_2O(s)$

- Au, Pt soy metalleri kral suyu hariç asit çözeltileri ile tepkime vermezler.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

X, Y ve Z metallerinin yükseltgenme eğilimleri X > Y > Z şeklindedir.

Buna göre,

I. Aktiflikleri arasındaki ilişki X > Y > Z şeklindedir.

II. X metalinden yapılmış bir kapta $Y(NO_3)_2$ çözeltisi saklanamaz.

III. $Z(k) + Y^{2+}(suda) \longrightarrow Z^{2+}(suda) + Y(k)$

tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.

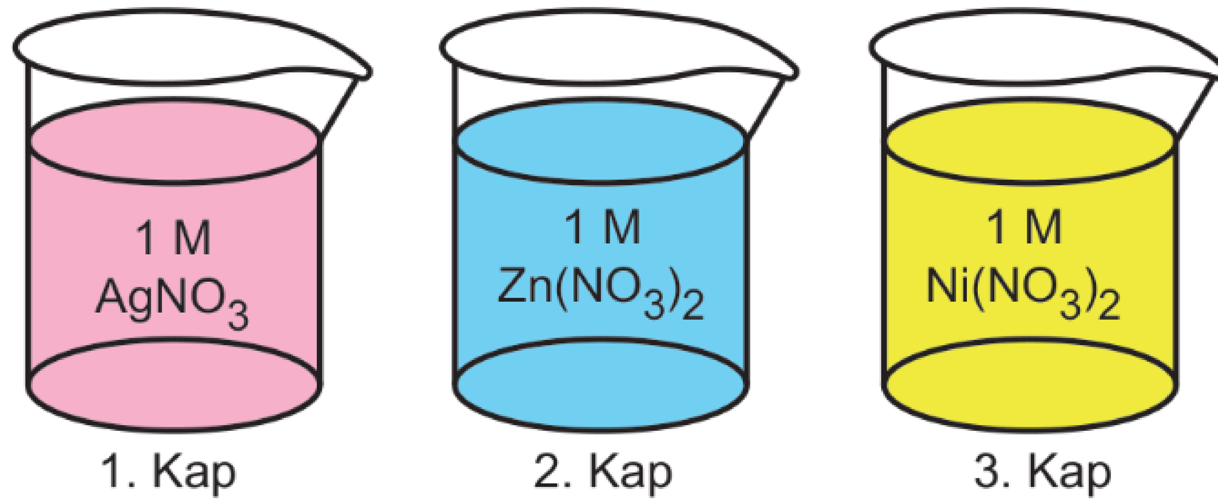
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıda, 25 °C sıcaklıkta üç farklı sulu çözelti verilmiştir.



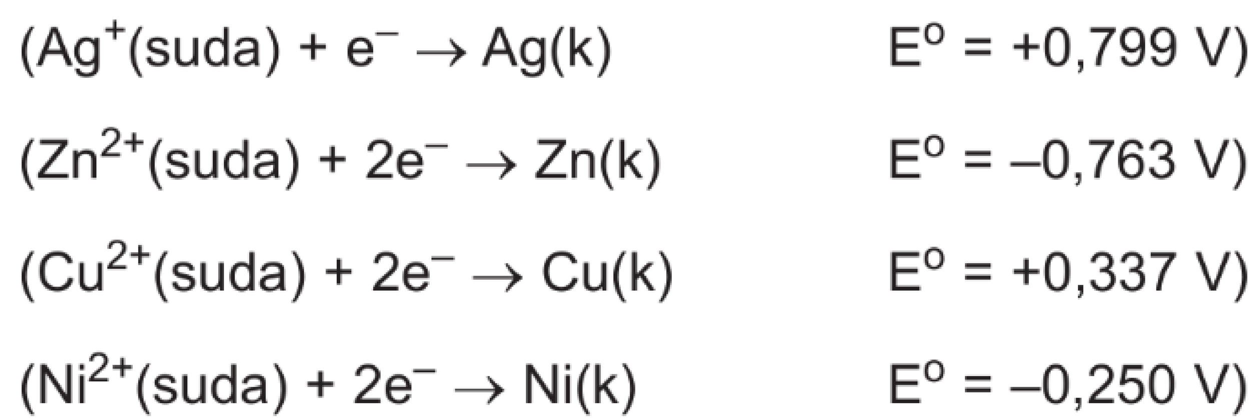
Bu kaplara aynı sıcaklıkta Cu metali atıldığında,

I. 1. kapta Ag^+ iyonları indirgenirken Cu metali Cu^{2+} ya yükseltgenir.

II. 2. kapta herhangi bir tepkime gerçekleşmez.

III. 3. kapta Ni^{2+} iyonları indirgenirken Cu metali Cu^{2+} ya yükseltgenir.

ifadelerinden hangileri doğru olur?



$(Ag^+(suda) + e^- \rightarrow Ag(k)$ $E^o = +0,799$ V)

$(Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$ $E^o = -0,763$ V)

$(Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ $E^o = +0,337$ V)

$(Ni^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Ni(k)$ $E^o = -0,250$ V)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

AYT - 2020

ÖRNEK 3

X, Y ve Z metallerinin uygun koşullarda HCl ve H_2SO_4 çözeltileri ile tepkime verip (+) vermeme (–) durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Metal	HCl	H_2SO_4
X	+	+
Y	–	+
Z	–	–

Buna göre X, Y, Z ve H elementlerinin elektron verme eğilimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z > H B) Z > Y > H > X C) X > H > Y > Z

D) H > Z > Y > X E) X > Y > H > Z

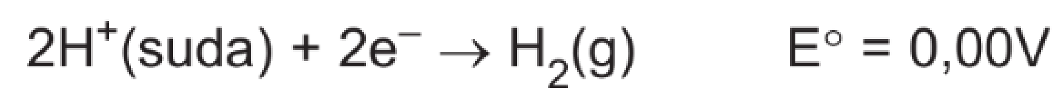
ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)



$Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$ $E° = -0,76V$



$Fe^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Fe(k)$ $E° = -0,44V$



$2H^+(suda) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ $E° = 0,00V$



$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ $E° = +0,34V$



$Ag^+(suda) + e^- \rightarrow Ag(k)$ $E° = +0,80V$

Yukarıda verilen indirgenme yarı tepkimeleri ve bu tepkimelerin standart potansiyellerine göre, aşağıdaki tepkimelerden hangisi gerçekleşmez?

A) $Zn(k) + 2H^+(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + H_2(g)$

B) $Fe(k) + Cu^{2+}(suda) \rightarrow Fe^{2+}(suda) + Cu(k)$

C) $Ag(k) + H^+(suda) \rightarrow Ag^+(suda) + \frac{1}{2}H_2(g)$

D) $Cu(k) + 2Ag^+(suda) \rightarrow Cu^{2+}(suda) + 2Ag(k)$

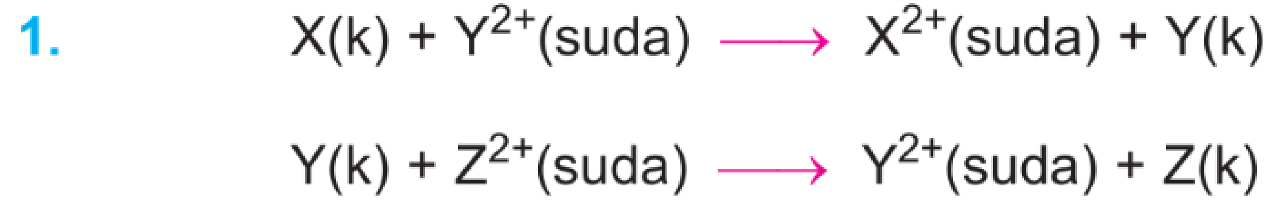
E) $Zn(k) + Fe^{2+}(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + Fe(k)$

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1.



Yukarıdaki tepkimelerin kendiliğinden gerçekleştiği bilindiğine göre X^{2+}, Y^{2+} ve Z^{2+} iyonlarının indirgenme potansiyelleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $X^{2+} > Y^{2+} > Z^{2+}$

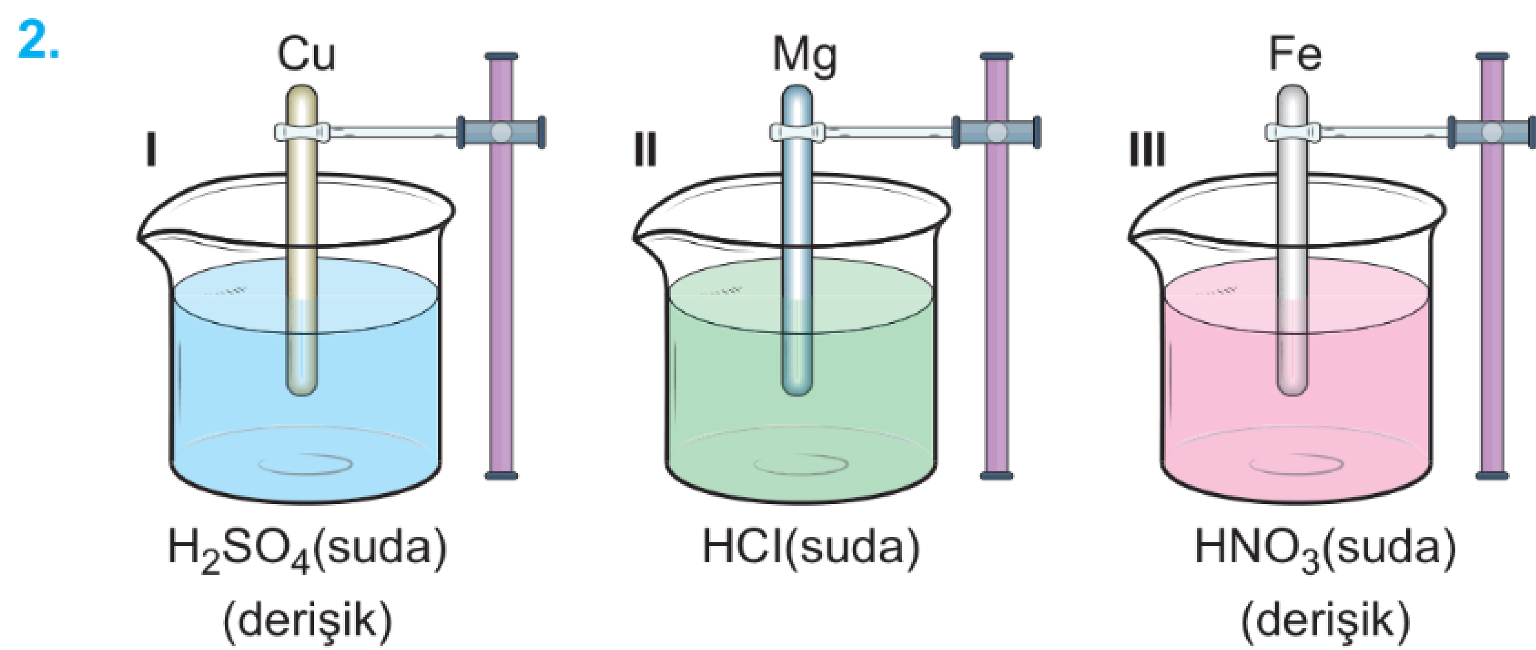
B) $X^{2+} > Z^{2+} > Y^{2+}$

C) $Y^{2+} > Z^{2+} > X^{2+}$

D) $Z^{2+} > Y^{2+} > X^{2+}$

E) $Z^{2+} > X^{2+} > Y^{2+}$

2.



H_2SO_4(suda) (derişik) — HCl(suda) — HNO_3(suda) (derişik)

Görseldeki çözeltilere belirtilen metaller daldırıldığında açığa çıkan gazlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Elektron verme özelliği: Mg > Fe > H > Cu)

	I	II	III
A)	H_2	H_2	NO_2
B)	SO_2	H_2	NO_2
C)	H_2	Cl_2	H_2
D)	SO_2	Cl_2	NO_2
E)	SO_2	H_2	H_2

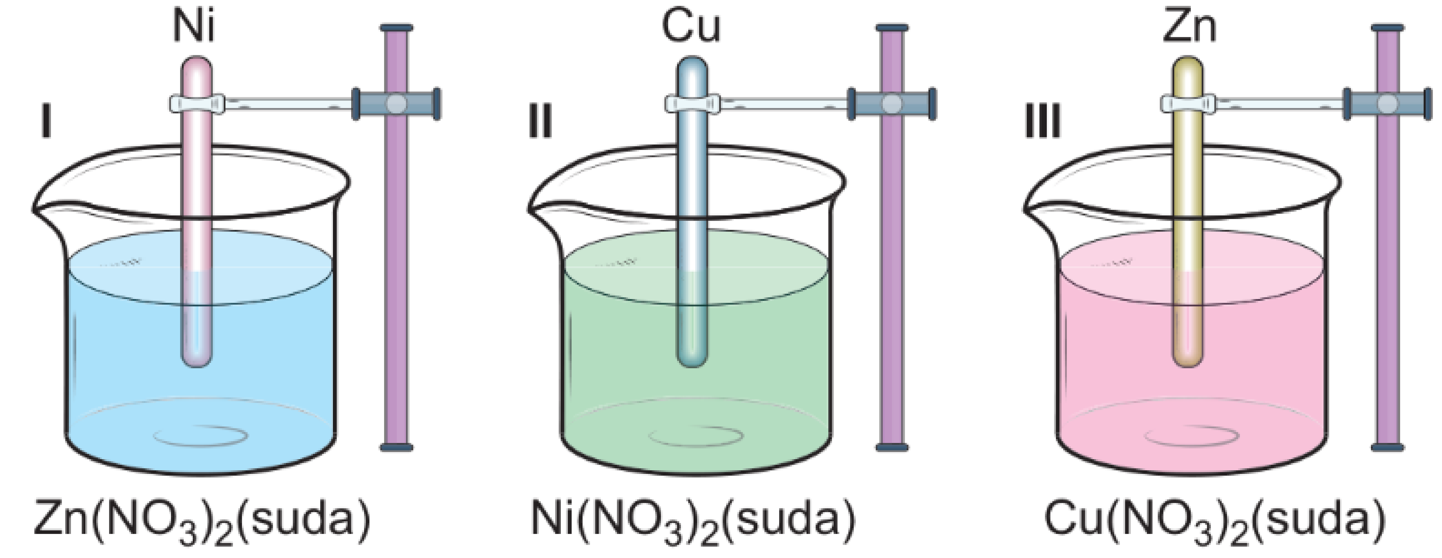
3. Aşağıda bazı elementlerin standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.







Buna göre camdan yapılmış aşağıdaki kaplardan,



$Zn(NO_3)_2$(suda) — $Ni(NO_3)_2$(suda) — $Cu(NO_3)_2$(suda)

hangilerinde bir tepkime gözlenir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I ve III



4.

7A
F
Cl
Br
I

Periyodik sistemin 7A grubunda bulunan halojenlerde atom numarası arttıkça aktiflik azalır. Aktif halojen molekülünün pasif halojen iyonu ile yer değiştirme tepkimesi kendiliğinden gerçekleşen bir olaydır.

Buna göre,

I. 

II. 

III. 

tepkimelerinden hangilerinin kendiliğinden gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

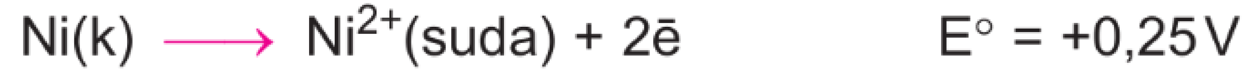
C) Yalnız III

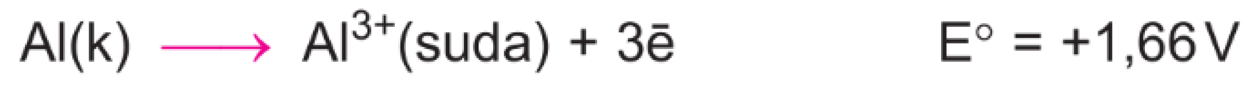
D) I ve III

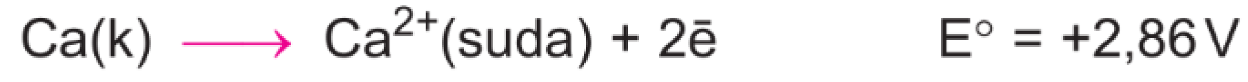
E) II ve III

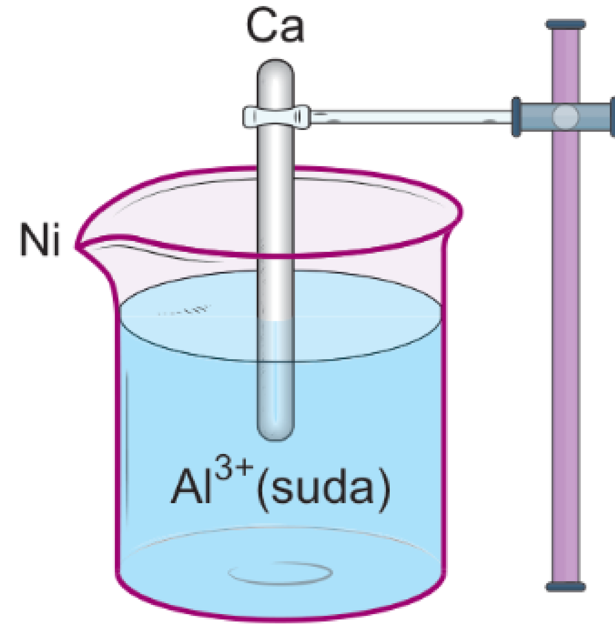
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. Aşağıda bazı elementlerin standart yükseltgenme potansiyelleri verilmiştir.









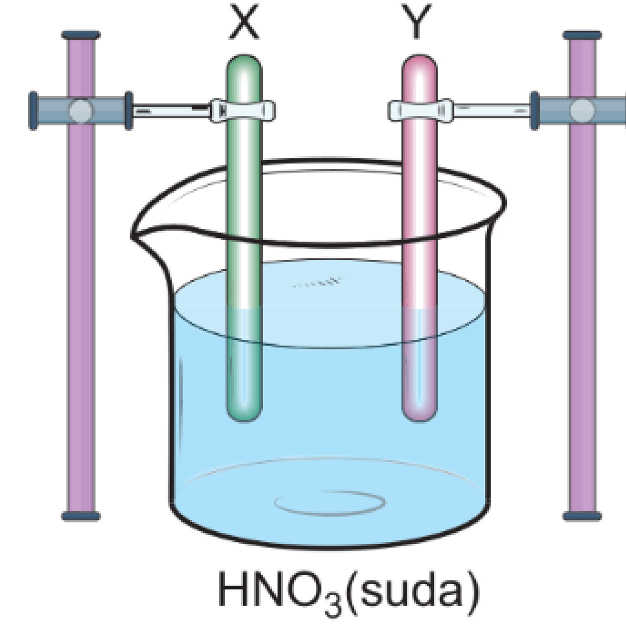
Buna göre, görselde verilen sistem ile ilgili,

I. Aktiflikleri arasındaki ilişki Ca > Al > Ni şeklindedir.
II. Ca metalinden yapılmış çubuk bir süre sonra aşınır.
III. Ni metalinden yapılmış kapta aşınma gözlenmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

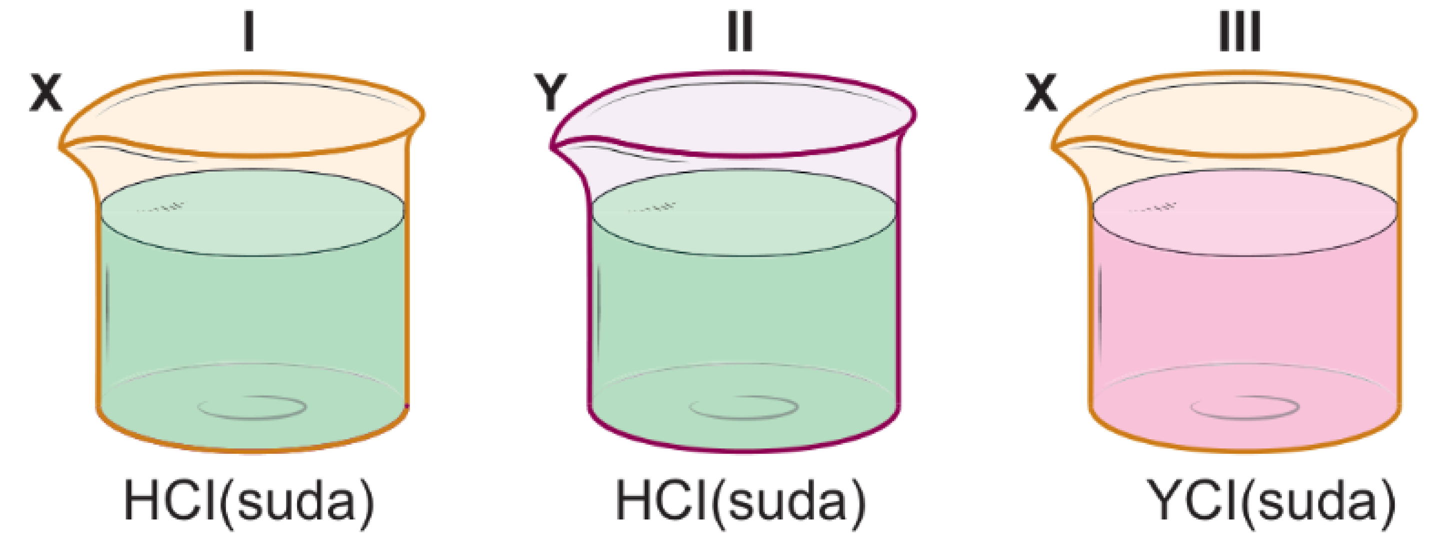
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Şekildeki derişik HNO_3 çözeltisine X ve Y metalleri batırıldığında X metali çevresinde H_2 gazı oluşurken, Y metali çevresinde NO_2 gazı oluşmaktadır.

Buna göre,



yukarıda verilen kaplardan hangilerinde aşınma gözlenir?

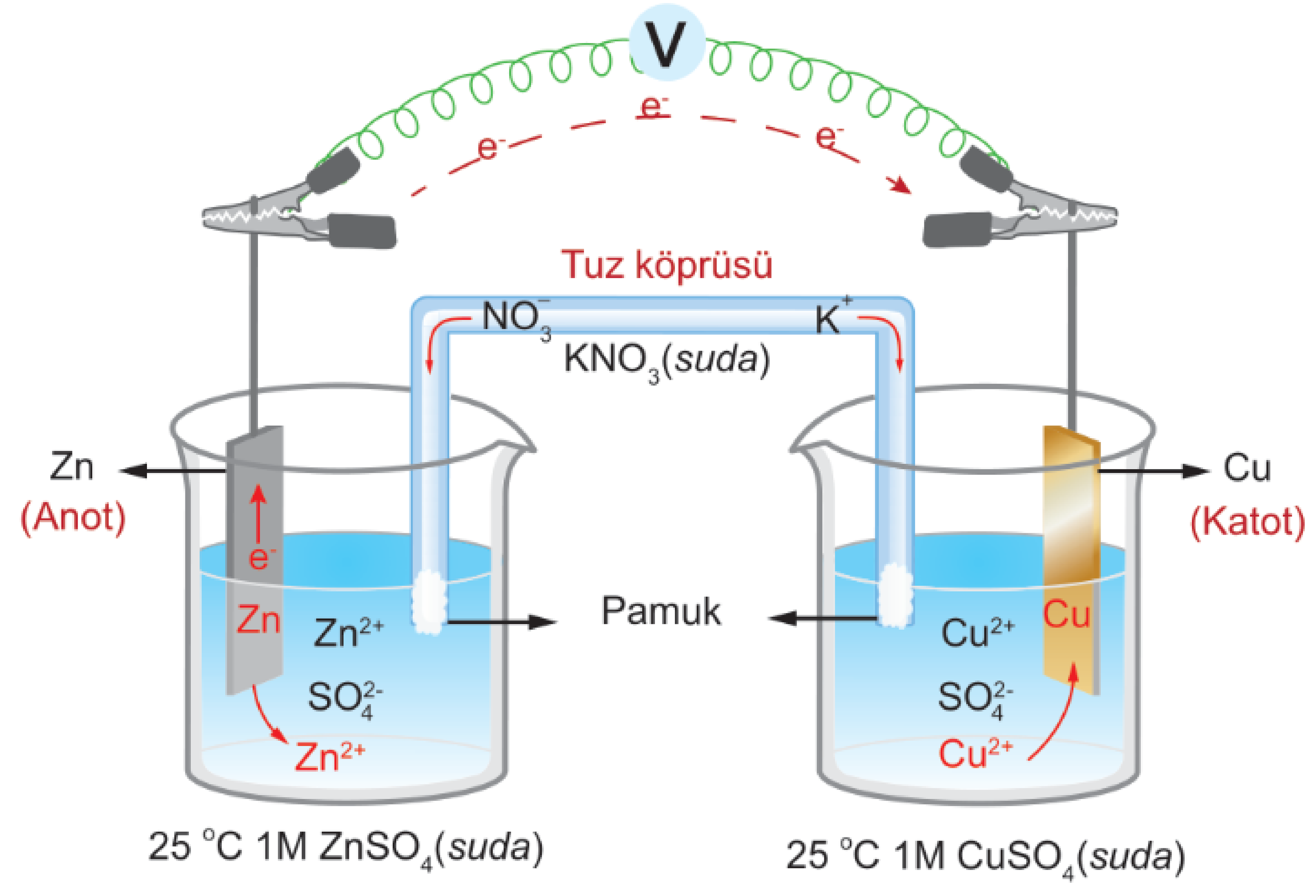
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III


ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

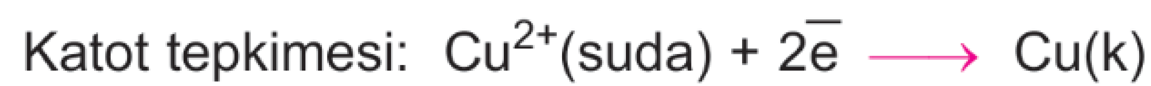
ELEKTROKİMYASAL PİL (HÜCRE)

- Elektrokimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan iletken çözeltilere **elektrolit**, bu çözeltilere batırılan metal çubuklara **elektrot**, elektrolit ve elektrolit içine batırılmış elektrottan oluşan sisteme **yarı hücre** denir.
- Elektrokimyasal tepkimelerde yükseltgenmenin gerçekleştiği kaba **anot yarı hücresi**, kabın içindeki elektroda **anot elektrot** denir. İndirgenmenin gerçekleştiği kaba ise **katot yarı hücresi**, kabın içindeki elektroda **katot elektrot** denir.
- **Tuz köprüsü**, anot ve katot kaplarındaki iyon denkliğini sağlar.
- İki yarı hücrenin iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağlanmasıyla oluşturulan sisteme **elektrokimyasal pil (galvanik hücre)** denir. Bu tür pillerde istemli redoks tepkimesi gerçekleşir ve sistem elektrik enerjisi üretir.
  - Aşağıdaki düzenekte içerisinde Zn elektrodu ve $ZnSO_4$ çözeltisi bulunan anot yarı hücresiyle Cu elektrodu ve $CuSO_4$ çözeltisi bulunan katot yarı hücresinin iletken tel ve tuz köprüsüyle birleştirilmesiyle oluşturulmuş bir elektrokimyasal pil görülmektedir. (Aktiflik → Zn > Cu)

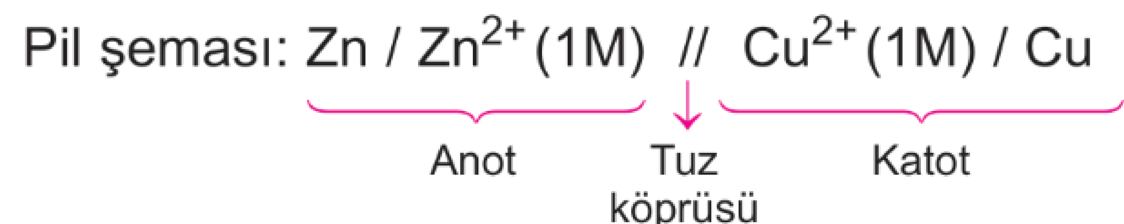


Anot Yarı Hücresi	Katot Yarı Hücresi
Yükseltgenme gerçekleşir.	İndirgenme gerçekleşir.
Anot elektrodun (Zn) kütlesi zamanla azalır.	Katot elektrodun (Cu) kütlesi zamanla artar.
Çözeltideki Zn^{2+} derişimi zamanla artar.	Çözeltideki Cu^{2+} derişimi zamanla azalır.
Dış devrede elektron akışı, anot yarı hücresinden katot yarı hücresine doğrudur.	Elektrik akımı, katot yarı hücresinden anot yarı hücresine doğrudur.
Tuz köprüsündeki anyonlar anot yarı hücresine geçer.	Tuz köprüsündeki katyonlar katot yarı hücresine geçer.


Anot tepkimesi: $Zn(k) \longrightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$

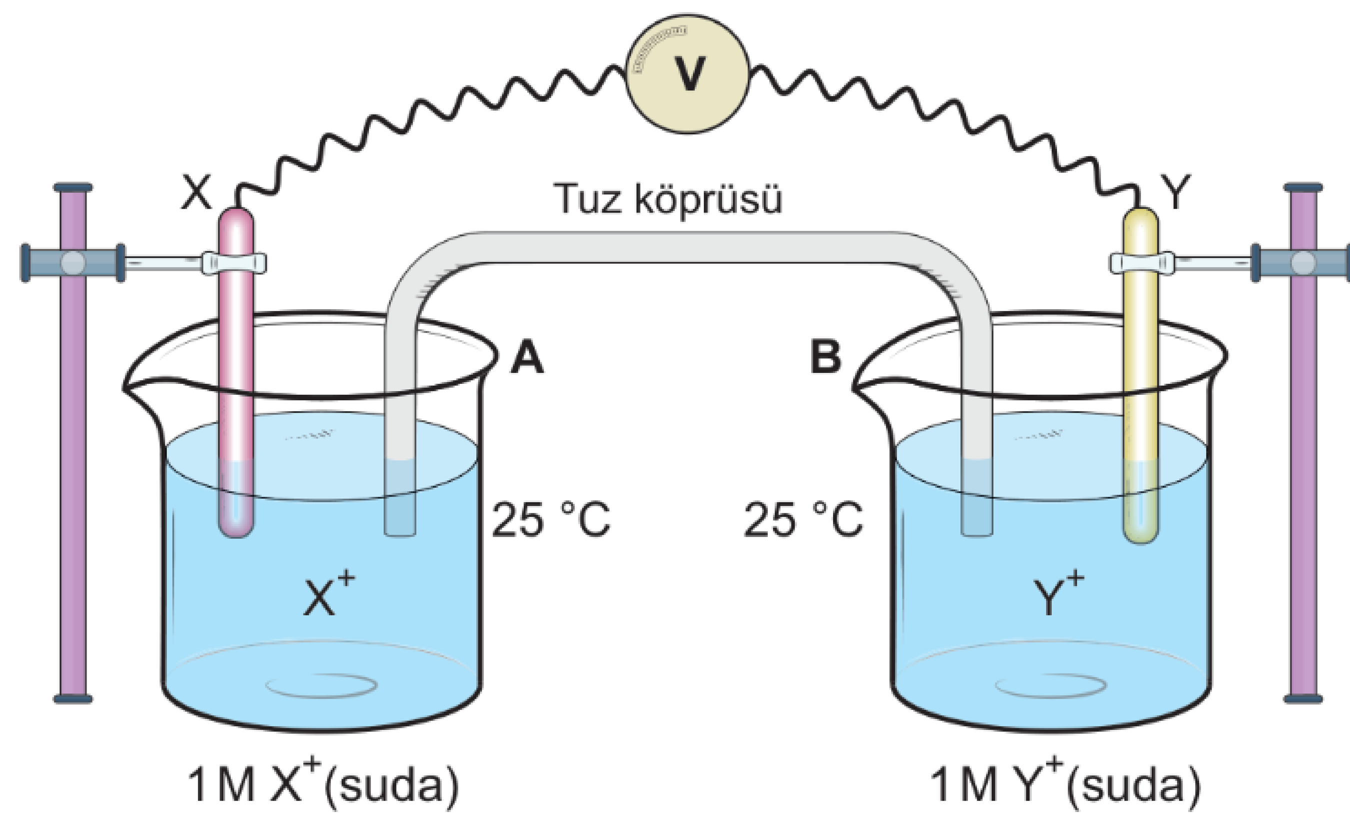

Katot tepkimesi: $Cu^{2+}(suda) + 2e^- \longrightarrow Cu(k)$


Pil tepkimesi: $Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$


Pil şeması: $Zn / Zn^{2+}(1M) // Cu^{2+}(1M) / Cu$



ÖRNEK 1



Şekildeki pil sistemi çalışırken X elektrotun kütlesinin arttığı gözleniyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X elektrot katot, Y elektrot anottur.

B) Zamanla B kabındaki çözeltide Y^+ iyonu derişimi artar.

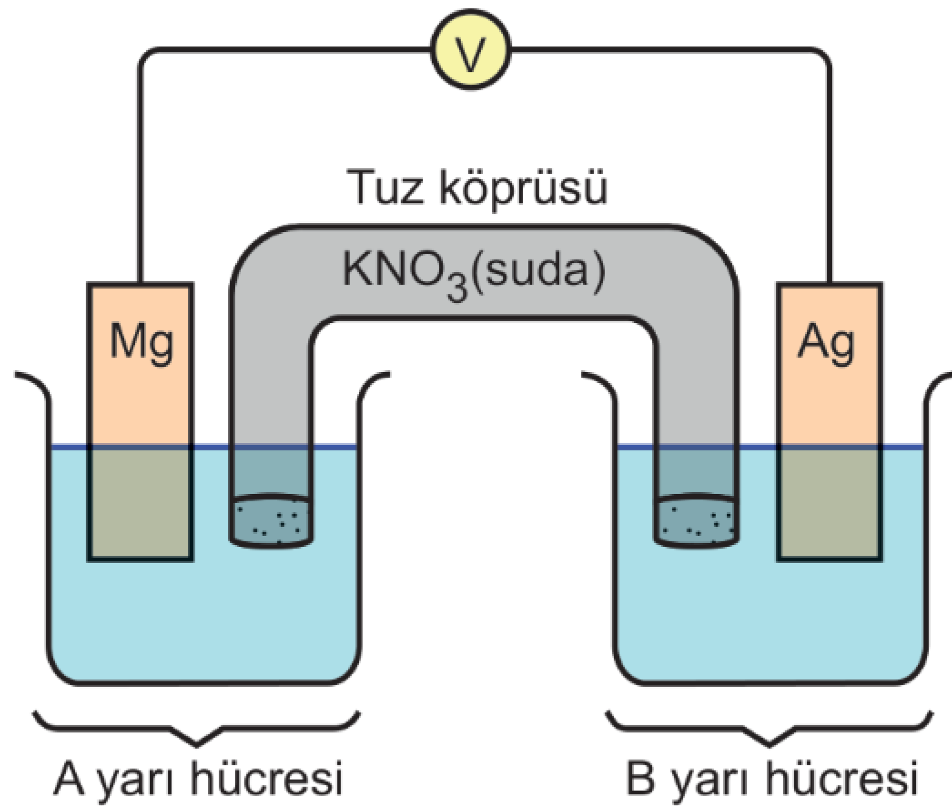
C) X metali Y metalinden daha aktiftir.

D) Tuz köprüsünde katyonlar A kabına doğru hareket eder.

E) Pil şeması Y/Y^+ (1M) // X^+ (1M)/X şeklindedir.

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıda bir galvanik hücre şekli verilmiştir.





Net tepkimesi

$2Ag^+(suda) + Mg(k) \rightarrow 2Ag(k) + Mg^{2+}(suda)$

olan bu galvanik hücreyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) B yarı hücresinde Ag^+ iyonlarını içeren çözelti vardır.

B) Tuz köprüsündeki NO_3^- iyonları A yarı hücresine geçer.

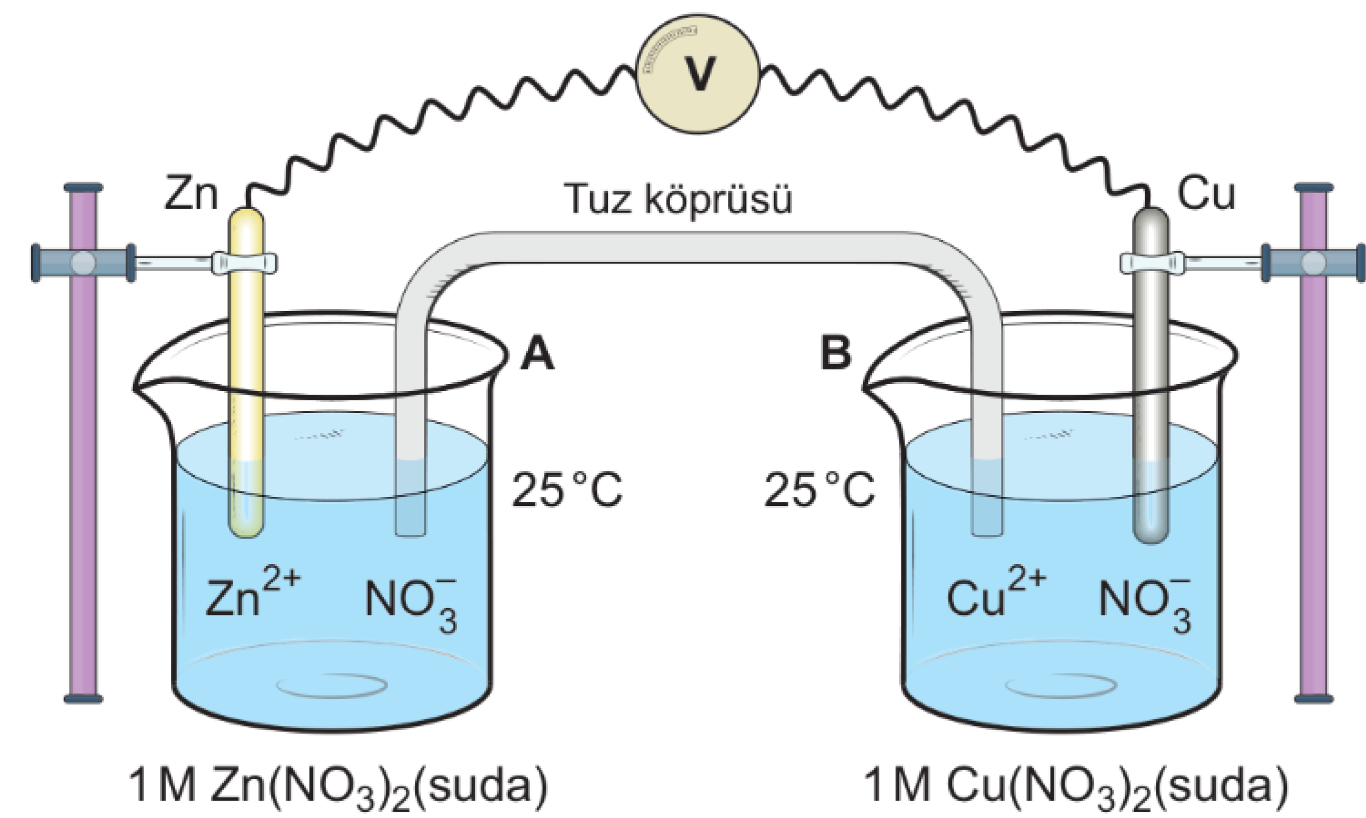
C) A yarı hücresindeki Mg elektrodunun kütlesi zamanla azalır.

D) B yarı hücresinde indirgenme gerçekleşir.

E) Elektronlar dış devreye Ag elektrottan verilir.

AYT - 2020

ÖRNEK 3



Şekildeki pil sisteminde dış devrede elektronlar Zn elektrottan Cu elektrota doğru akmaktadır.

Buna göre bu pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Zn elektrot anot, Cu elektrot katottur.

B) Zamanla Zn^{2+} iyonu derişimi artarken, Cu^{2+} iyonu derişimi azalır.

C) Zn elektrotun kütlesi zamanla artarken, Cu elektrotun kütlesi zamanla azalır.

D) A kabında yükseltgenme, B kabında indirgenme olayı gerçekleşir.

E) Pil tepkimesi,

$Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$ şeklindedir.

ÖRNEK 4

X ve Y metalleri ile hazırlanan elektrokimyasal bir pilde,

$X(k) + Y^+(suda) \rightleftharpoons X^+(suda) + Y(k)$

tepkimesi gerçekleşmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

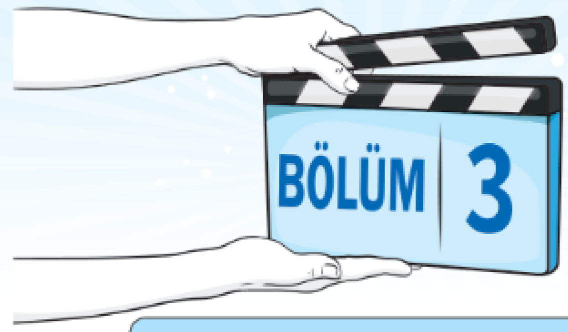
A) X elektrot anottur.

B) X'in yükseltgenme potansiyeli Y'den büyüktür.

C) Dış devrede elektronlar Y elektrottan X elektroda doğru hareket eder.

D) X^+ iyonu derişimi zamanla artar.

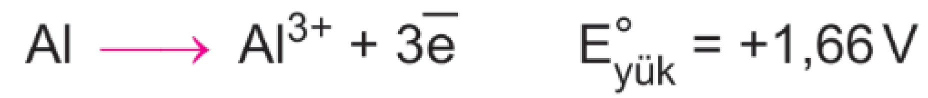
E) Y elektrotun kütlesi zamanla artar.



ELEKTROT POTANSİYELLERİ

- Bir yarı hücrenin 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçta indirgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin **standart indirgenme potansiyeli**, yükseltgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin **standart yükseltgenme potansiyeli** denir. E° ile gösterilir.

  - Tepkime ters çevrilirse E° işaret değiştirir.



$Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-$ $E^\circ_{yük} = +1,66\,V$



$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$ $E^\circ_{ind} = -1,66\,V$

  - Tepkime bir sayıyla çarpılırsa E° değeri değişmez.



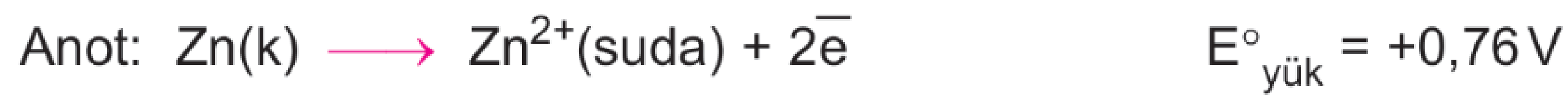
$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$ $E^\circ = -2,37\,V$



$2Mg^{2+} + 4e^- \longrightarrow 2Mg$ $E^\circ = -2,37\,V$

- Standart koşullarda anot ve katot yarı hücrelerinde gerçekleşen yarı tepkimelerin taraf tarafa toplanması **pil (hücre) tepkimesini**, iki yarı tepkimenin potansiyellerinin toplamı ise **pil (hücre) potansiyelini** verir.

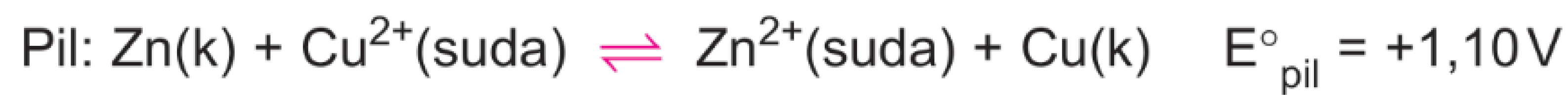
ÖRNEK: Zn – Cu pili için,



Anot: $Zn(k) \longrightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$ $E^\circ_{yük} = +0,76\,V$



Katot: $Cu^{2+}(suda) + 2e^- \longrightarrow Cu(k)$ $E^\circ_{ind} = +0,34\,V$



Pil: $Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$ $E^\circ_{pil} = +1,10\,V$

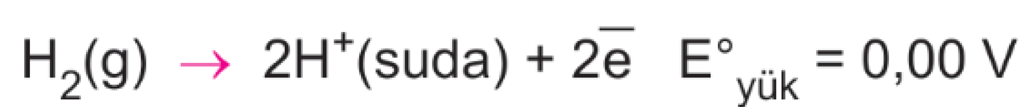
- Redoks tepkimelerinin istemliliğine karar verilirken E°_{pil} değerine bakılır:

$E^\circ_{pil} > 0$ ise tepkime istemlidir.

$E^\circ_{pil} \leq 0$ ise tepkime istemsizdir.

STANDART HİDROJEN ELEKTROT (SHE)

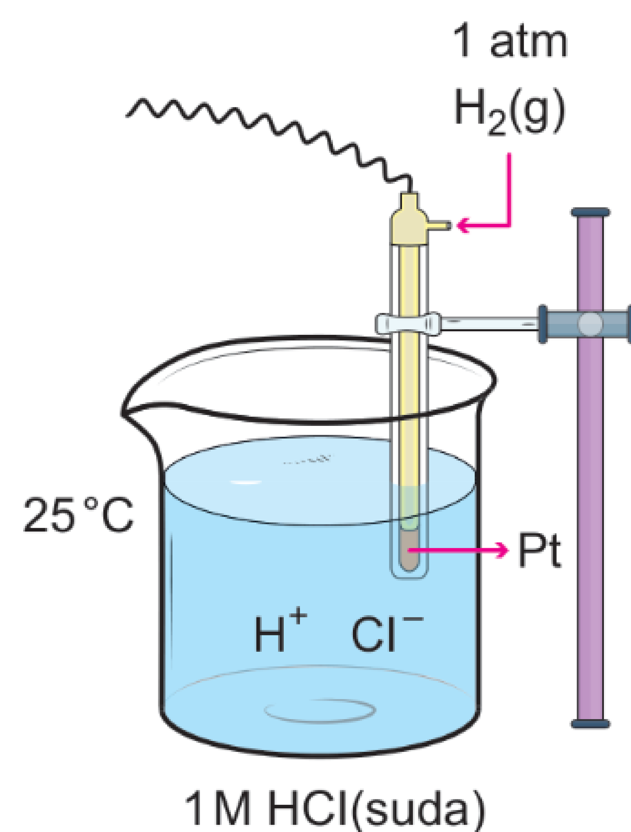
- Standart koşullarda H^+ iyon derişimi 1 M olan çözeltiye batırılmış platin metalinin üzerine 1 atm basınç yapan H_2 gazı gönderilerek oluşturulan elektrottur.
- SHE, referans elektrot olarak seçilerek ve indirgenme ve yükseltgenme potansiyeli sıfır kabul edilmiştir.



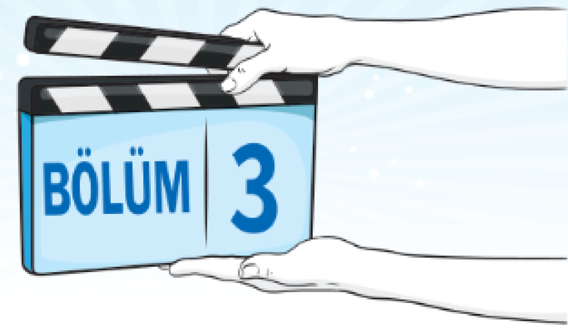
$H_2(g) \rightarrow 2H^+(suda) + 2e^-$ $E^\circ_{yük} = 0,00\,V$



$2H^+(suda) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ $E^\circ_{ind} = 0,00\,V$



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Standart şartlarda $Al(NO_3)_3$ çözeltisine daldırılmış Al metali ve $Sn(NO_3)_2$ çözeltisine daldırılmış Sn metalinden oluşan iki yarı hücre tuz köprüsüyle birleştirilerek bir elektrokimyasal hücre oluşturuluyor. Kendiliğinden olan elektrokimyasal hücre tepkimesi sonucu Al elektrodun kütlesinin azaldığı ve Sn elektrodun kütlesinin arttığı gözleniyor.

Bu elektrokimyasal hücreyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Çözeltideki Sn^{2+} iyonları indirgenmiştir.

B) Al elektrot, katot olarak adlandırılır.

C) Hücre potansiyelinin değeri sıfırdan küçüktür.

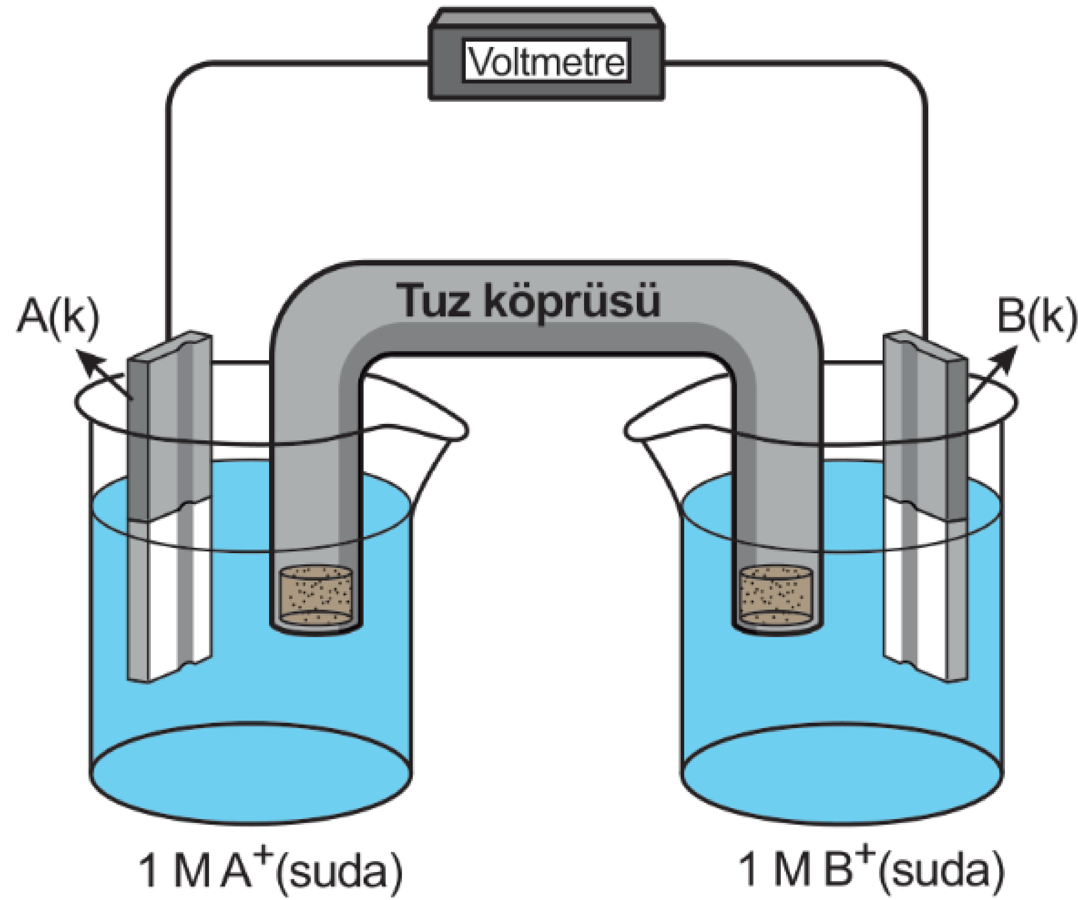
D) Al^{3+} nın standart indirgenme potansiyeli Sn^{2+} nınkinden büyüktür.

E) Elektronlar dış devreye Sn elektrottan verilir.

AYT - 2021

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Şekildeki galvanik hücrede B(k) katısının kütlesi zamanla artıyor.



Bu hücreyle ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) B(k) elektrodu katottur.

B) Hücre tepkimesi istemlidir.

C) A(k) elektrodundan dış devreye elektron verilir.

D) Hücre tepkimesi dengeye ulaştığında hücre potansiyeli sıfır olur.

E) A(k) katısının olduğu yarı hücrede A^+ iyonlarının derişimi azalır.

AYT - 2018

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

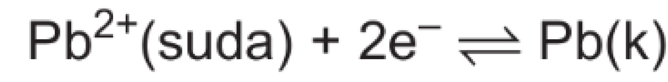
Bir galvanik hücre tepkimesi ve standart hücre potansiyeli aşağıda verilmiştir.



$Pb(k) + 2Fe^{3+}(suda) \rightleftharpoons 2Fe^{2+}(suda) + Pb^{2+}(suda)$

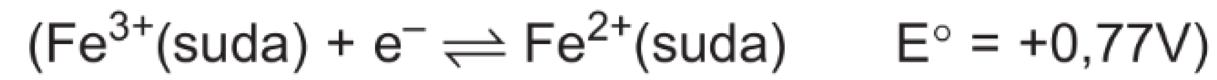
$E^{\circ}_{hücre} = +0,90V$

Buna göre,



$Pb^{2+}(suda) + 2e^- \rightleftharpoons Pb(k)$

indirgenme yarı tepkimesinin standart potansiyeli kaç volttur?



$(Fe^{3+}(suda) + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}(suda) \quad E^{\circ} = +0,77V)$

A) –0,90 B) –0,13 C) +0,45 D) +1,67 E) +2,10

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

İstemli bir kimyasal tepkimenin gerçekleştiği elektrokimyasal hücrenin şematik gösterimi aşağıdaki gibidir.



$Sn(k)|SnCl_2(suda)||AgNO_3(suda)|Ag(k)$

Bu elektrokimyasal hücre çalışır durumdayken aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $Sn/SnCl_2$ yarı hücresine, tuz köprüsünden anyon gelir.

B) Ag elektrodun kütlesi zamanla azalır.

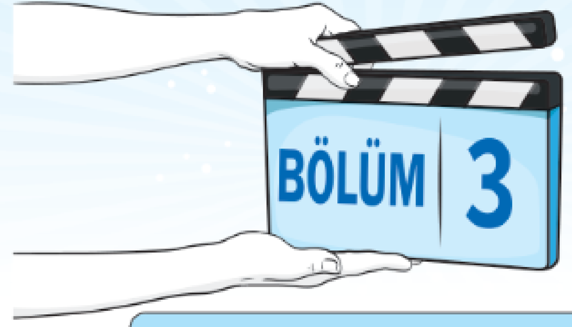
C) Sn^{2+} iyon derişimi zamanla azalır.

D) $Ag/AgNO_3$ yarı hücresi anottur.

E) Hücre potansiyeli sıfırdan küçüktür.

AYT - 2022

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



PİL POTANSİYELİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

➤ **Net pil tepkimesi bir denge tepkimesidir.**

- Dengeyi ürünlere kaydıran faktörler → pil potansiyelini artırır.
- Dengeyi girenlere kaydıran faktörler → pil potansiyelini azaltır.

1. DERİŞİM

$Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$ pil tepkimesinde,

- Cu^{2+} derişiminin artması veya Zn^{2+} derişiminin azalması dengeyi sağa kaydıracağından → pil potansiyeli artar.
- Cu^{2+} derişiminin azalması veya Zn^{2+} derişiminin artması dengeyi sola kaydıracağından → pil potansiyeli azalır.
- Zn ve Cu elektrotlarının kütlesi ve boyutunun değişmesi pil potansiyelini etkilemez.

➤ Standart olmayan (çözelti derişimi 1M'den farklı) bir pilin potansiyeli **Nernst Eşitliği** ile hesaplanır:

$$E_{pil} = E^{\circ}_{pil} - \frac{0,0592}{n} \cdot \log Q_c$$

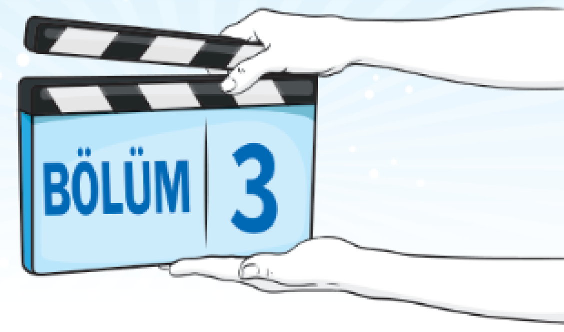
E_{pil}: Standart olmayan pil potansiyeli

E°_{pil}: Standart pil potansiyeli

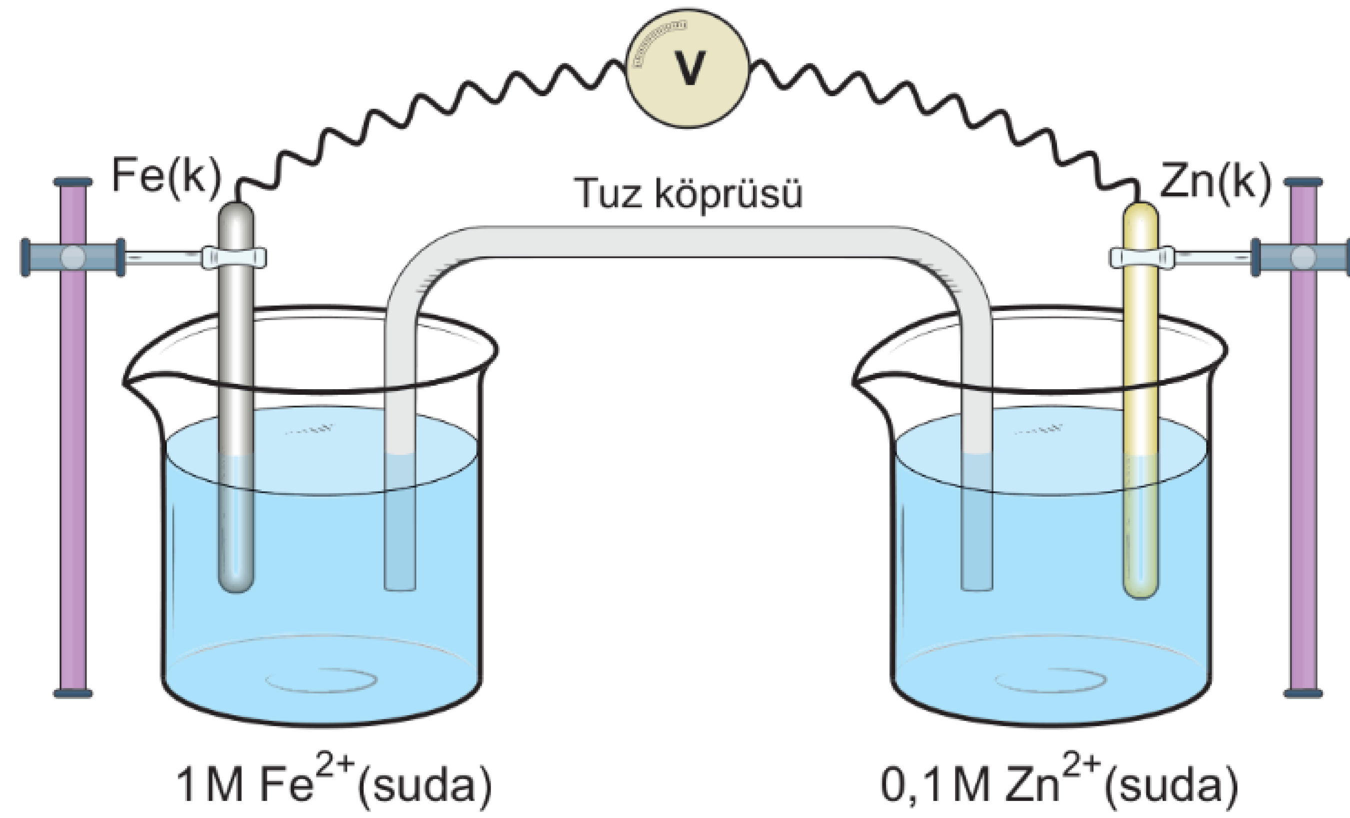
n: Alınan veya verilen toplam elektron sayısı

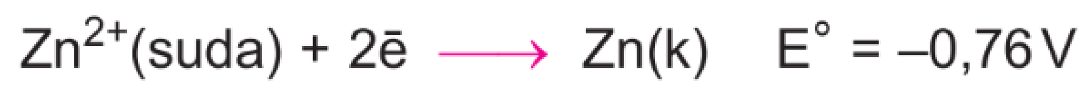
Q_c: Pil tepkimesinin derişimler türünden denge kesridir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

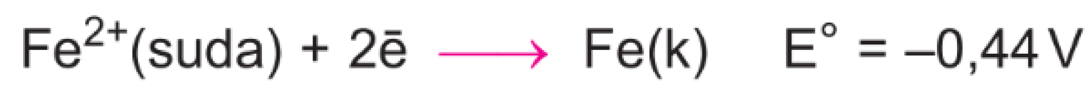


ÖRNEK 1





$Zn^{2+}(suda) + 2\bar{e} \longrightarrow Zn(k) \quad E^\circ = -0,76\,V$



$Fe^{2+}(suda) + 2\bar{e} \longrightarrow Fe(k) \quad E^\circ = -0,44\,V$

Şekildeki elektrokimyasal hücredeki türlerin standart indirgenme gerilimleri verilmiştir.

Buna göre,

I. Hücre gerilimi ($E_{hücre}$) 0,32 V'tur.

II. Anot kabına arı su eklenirse pil gerilimi artar.

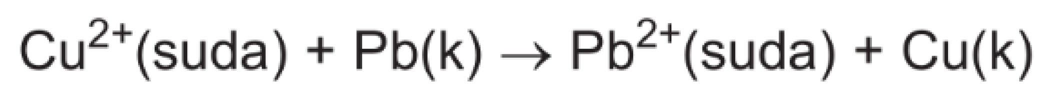
III. Katot kabına Na_2S katısı ilave edilirse pil gerilimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(FeS tuzu suda çok az çözünür.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

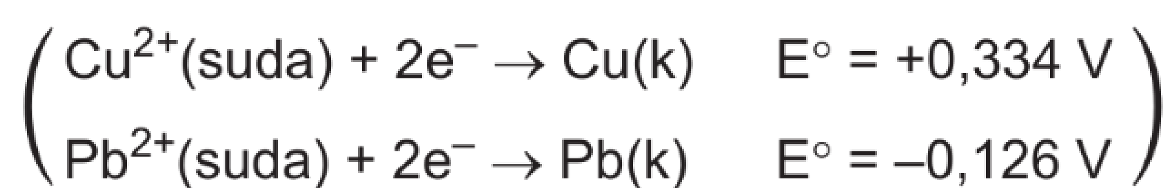
ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)



$Cu^{2+}(suda) + Pb(k) \rightarrow Pb^{2+}(suda) + Cu(k)$

25 °C'deki hücre tepkimesinde $[Cu^{2+}]$ = 0,1 mol/L ve $[Pb^{2+}]$ = 0,001 mol/L'dir.

Buna göre hücre potansiyeli kaç volttur?
(Nernst eşitliğinde logaritmik terimin katsayısı 0,059/n olarak alınacaktır. Burada n, tepkimede aktarılan elektron sayısıdır.)



$$\left(\begin{array}{ll} Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k) & E^\circ = +0,334\ V \\ Pb^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Pb(k) & E^\circ = -0,126\ V \end{array} \right)$$

A) 0,519 B) 0,501 C) 0,460

D) 0,431 E) 0,401

AYT - 2018

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

25 °C'de Ag elektrot daldırılmış 0,01 M Ag^+ sulu çözeltisi ile Cu elektrot daldırılmış 0,01 M Cu^{2+} çözeltisinden oluşan iki yarı hücre, tuz köprüsüyle birleştirilerek bir elektrokimyasal hücre oluşturuluyor. Elektrokimyasal hücre çalıştıktan sonra Cu elektrodun kütlesinin azaldığı ve hücre potansiyelinin "P" volt olduğu gözleniyor.

Bu elektrokimyasal hücreyle ilgili,

I. Cu elektrot anot olarak davranmıştır.

II. Cu^{2+} derişimi 1 M yapılırsa hücre potansiyeli (P – 0,059) V olur.

III. Her iki katyon çözeltisinin derişimi 10 kat artırılırsa hücre potansiyeli değişmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?
(25 °C'de Nernst eşitliğinde logaritmik terimin katsayısı 0,059/n alınacaktır; n hücre tepkimesinde aktarılan elektron sayısıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

AYT - 2022

ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Hücre diyagramı



$Cr(k) \mid Cr^{3+}(0,1M) \parallel Fe^{3+}(0,01M) \mid Fe(k)$

olarak verilen bir hücreyle ilgili,

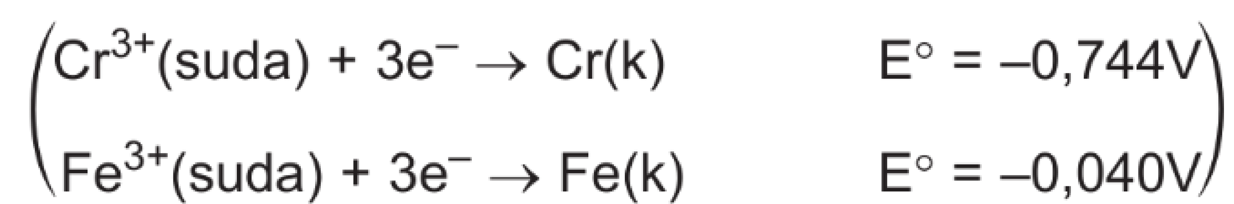
I. Standart hücre potansiyeli (E^o) başlangıçta 0,704 volttur.

II. Başlangıç hücre potansiyeli, hücre tepkimesi dengeye yaklaştıkça azalır.

III. Hücre diyagramında verilen başlangıç derişimlerine göre hücre potansiyeli

$E = 0,704 - \dfrac{0,059}{3}$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

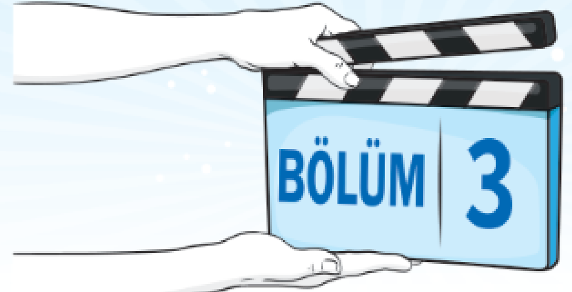


$$\left(\begin{array}{ll} Cr^{3+}(suda) + 3e^- \rightarrow Cr(k) & E^\circ = -0,744V \\ Fe^{3+}(suda) + 3e^- \rightarrow Fe(k) & E^\circ = -0,040V \end{array} \right)$$

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

ÖSYM - 2016



2. SICAKLIK

➤ **Tüm pil tepkimeleri ekzotermik olduğundan,**

- Sıcaklık artırıldığında denge sola kayacağından pil potansiyeli azalır.
- Sıcaklık azaltıldığında denge sağa kayacağından pil potansiyeli artar.

3. BASINÇ

➤ Gaz elektrodun kullanıldığı pil sisteminde pil potansiyeli basınç etkisi ile değiştirilebilir.

ÖRNEK: $Mg(k) + 2H^{+}(suda) \rightleftharpoons Mg^{2+}(suda) + H_2(g)$

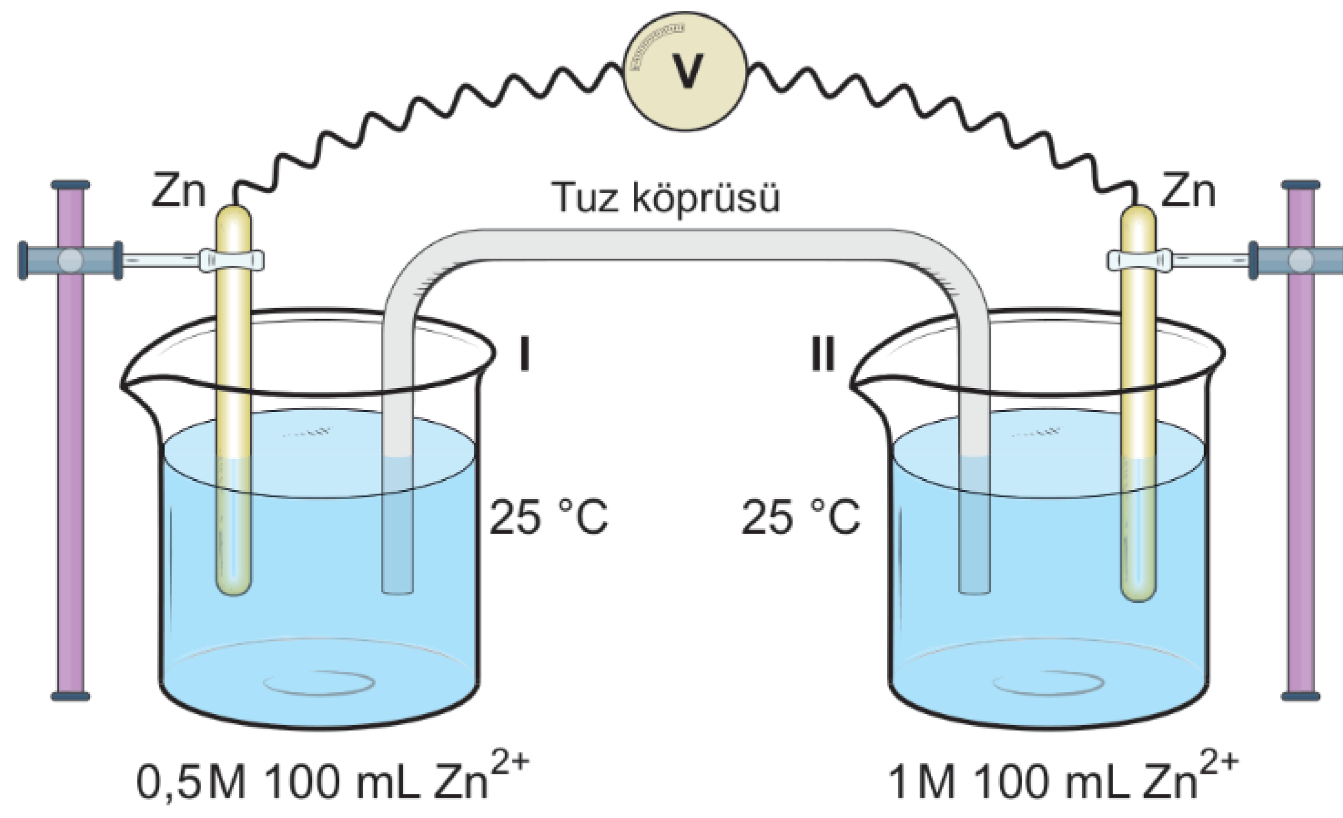


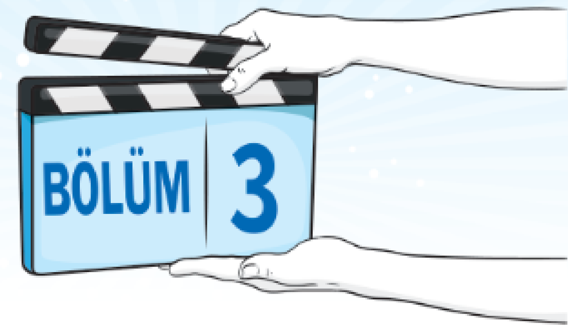
pil tepkimesinde H_2 gazının basıncının artırılması dengeyi sola kaydıracağından pil potansiyeli azalır.

DERİŞİM PİLLERİ

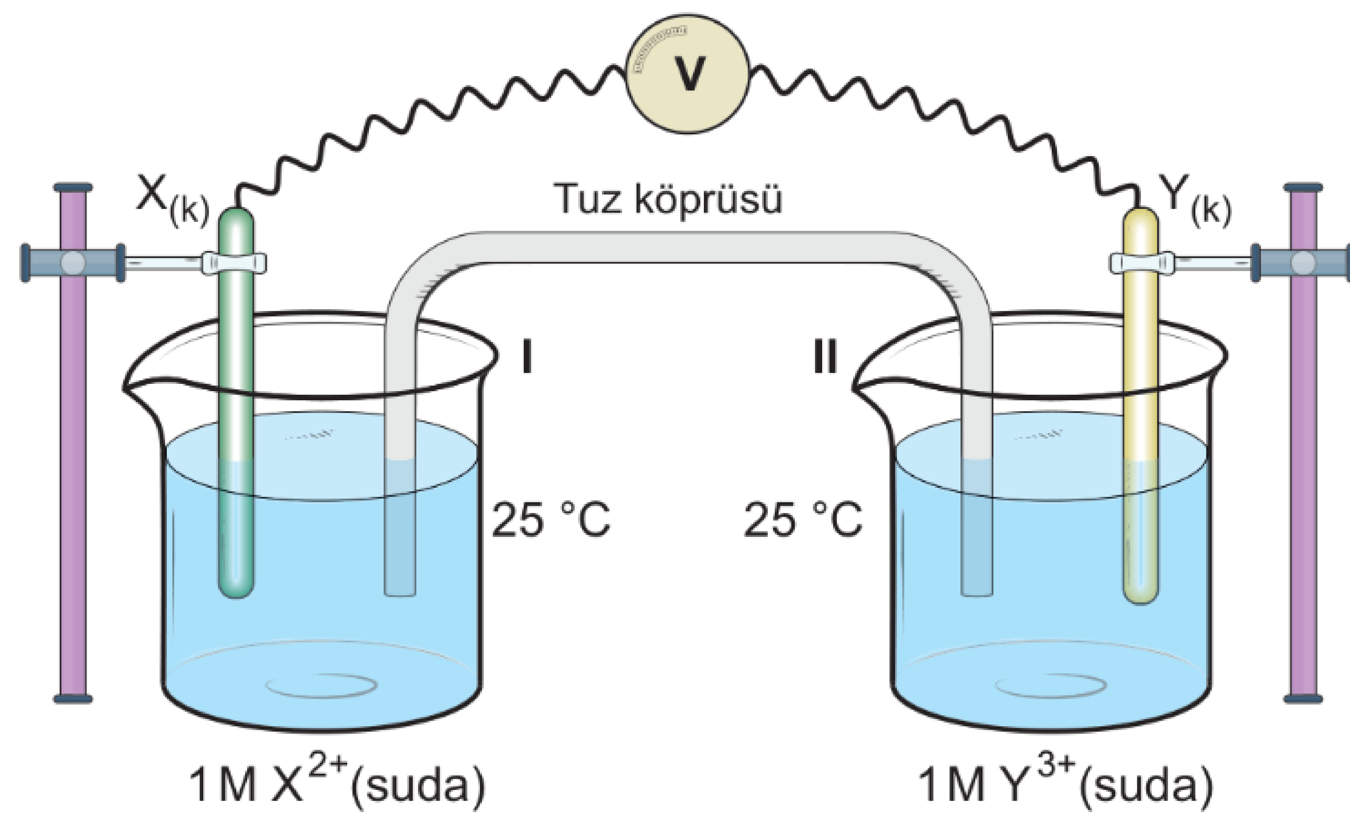
➤ Elektrotları aynı, elektrolit derişimleri farklı olan elektrokimyasal pillerdir.

- Derişimi küçük olan yarı hücre anot, derişimi büyük olan yarı hücre katottur.
- Anot ve katot hücrelerinin derişimleri eşitlenince pil potansiyeli sıfır olur ve pil çalışmaz.
- Derişim farkı ne kadar fazla ise pil potansiyeli o kadar büyük olur.





ÖRNEK 1



Yukarıda verilen pil sistemindeki tuz köprüsünde anyonlar II. kaba doğru hareket ettiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X'in yükseltgenme potansiyeli Y'den küçüktür.

B) 3 mol X katısı çözünürken, 2 mol Y katısı oluşur.

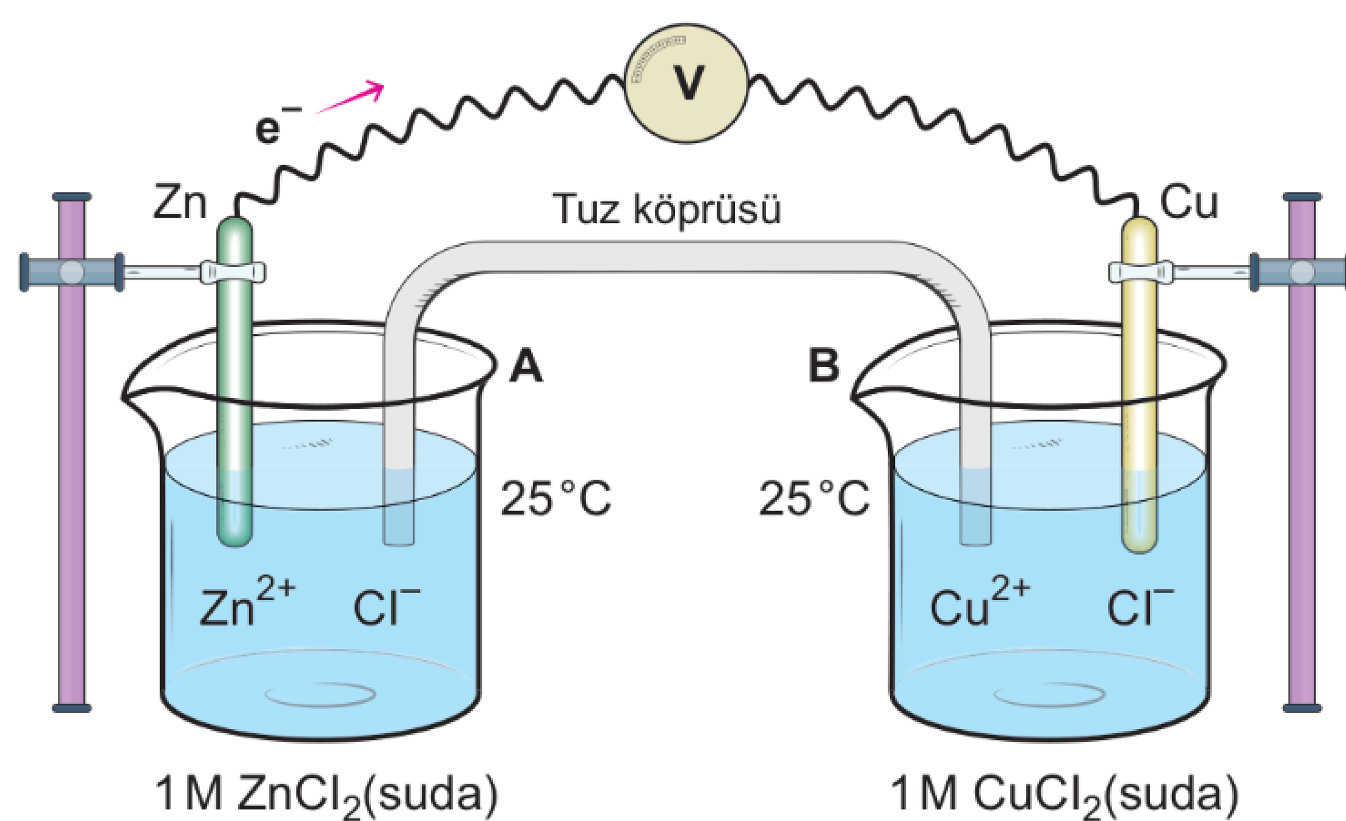
C) Dış devrede elektronlar Y elektrottan X elektrota doğru hareket eder.

D) Sıcaklık artırılırsa pil gerilimi azalır.

E) Pilin katot tepkimesi,
$X^{2+}(suda) + 2\bar{e} \longrightarrow X(k)$ şeklindedir.

ÖRNEK 2

Aşağıdaki şekilde gösterilen Zn – Cu elektrokimyasal pili çalışırken elektronlar dış devrede Zn elektrottan Cu elektrota doğru akmaktadır.



Buna göre aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa pilin potansiyeli artar? (ZnS suda çok az çözünür)

A) Zn elektrotun kütlesini artırmak

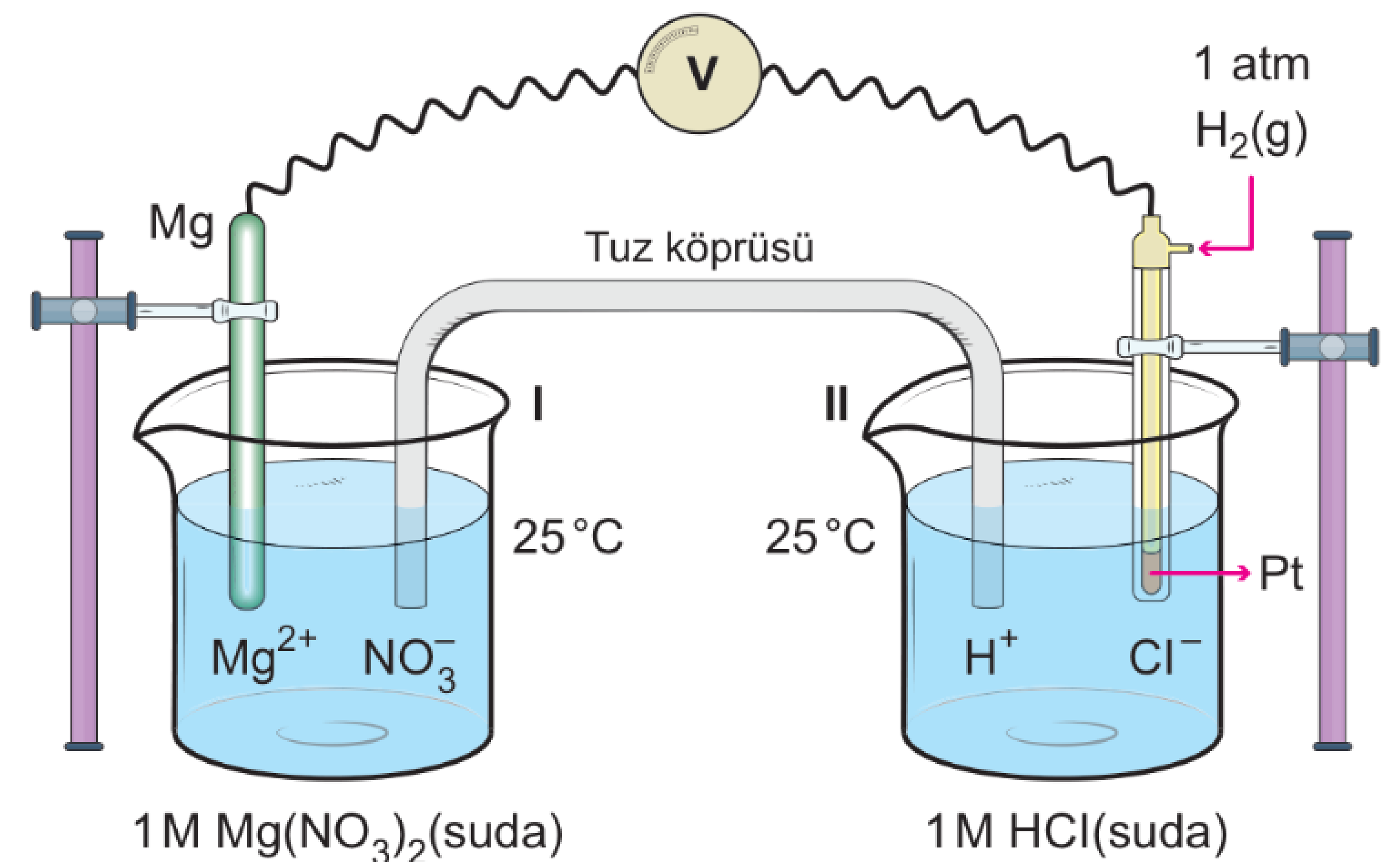
B) B yarı hücresine saf su ilave etmek

C) A yarı hücresine Na_2S katısı ilave edip çözmek

D) A yarı hücresine $ZnCl_2$ katısı ilave edip çözmek

E) Sıcaklığı 50°C'ye çıkarmak

ÖRNEK 3





$Mg(k) \longrightarrow Mg^{2+}(suda) + 2\bar{e}$ $E° = +2,37\,V$



$H_2(g) \longrightarrow 2H^+(suda) + 2\bar{e}$ $E° = 0,00\,V$

Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili,

I. Dış devrede elektron akışı I. kaptan II. kaba doğrudur.

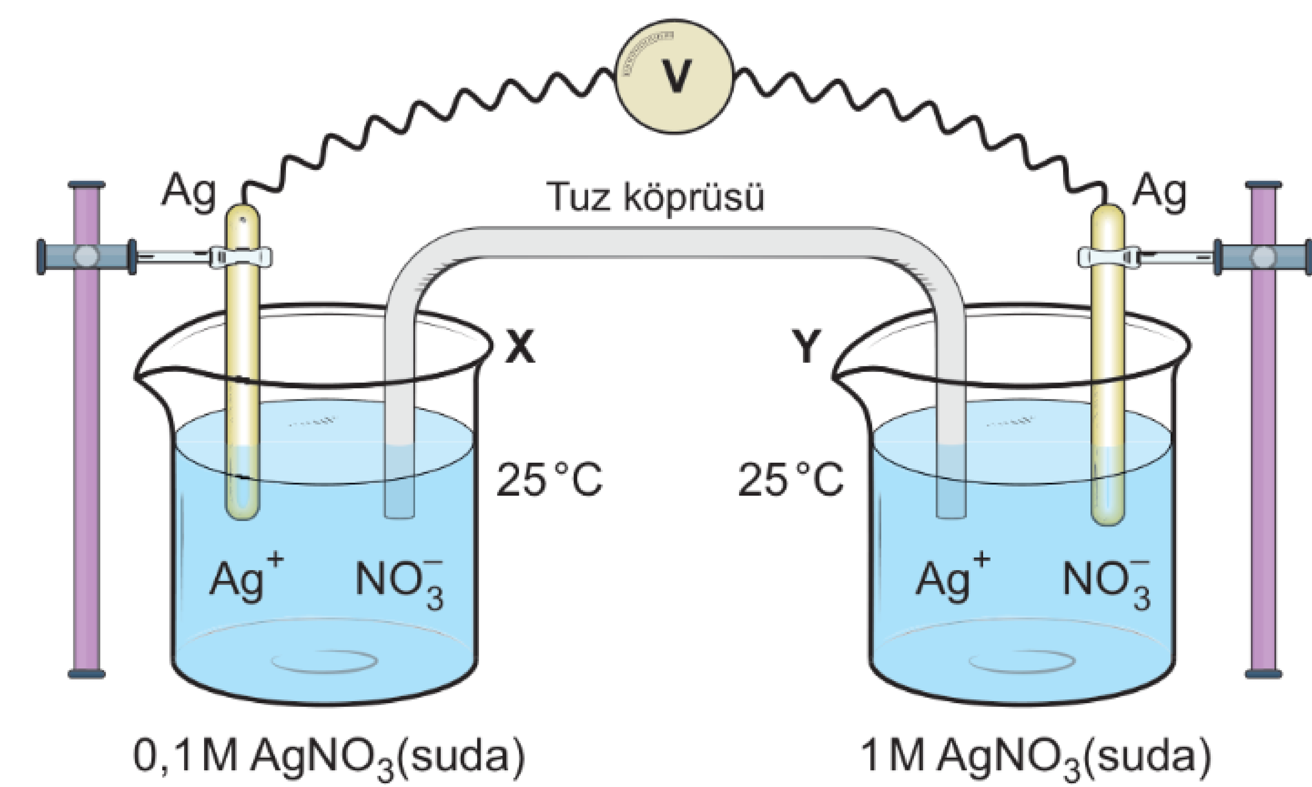
II. Zamanla II. kapta pH değeri azalır.

III. H_2 gazının basıncı artırılırsa pil gerilimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 4



Yukarıda gösterilen derişim pili ile ilgili,

I. X kabı anot yarı hücresidir.

II. Y kabında Ag^+ iyonu derişimi zamanla azalır.

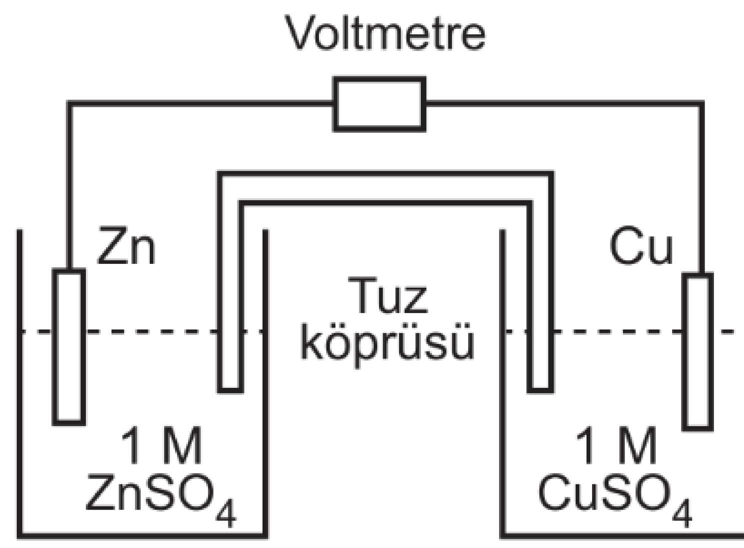
III. Şematik gösterimi
$Ag(k)/Ag^+(1M)\,//\,Ag^+(0,1M)/Ag(k)$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıda bir hücre şeması verilmiştir.




$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ E° = +0,337V


$Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$ E° = –0,763V

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bakır elektrodun bulunduğu yarı hücre, katottur.

B) Dış devrede elektron akımı, Zn elektrottan Cu elektroda doğru olur.

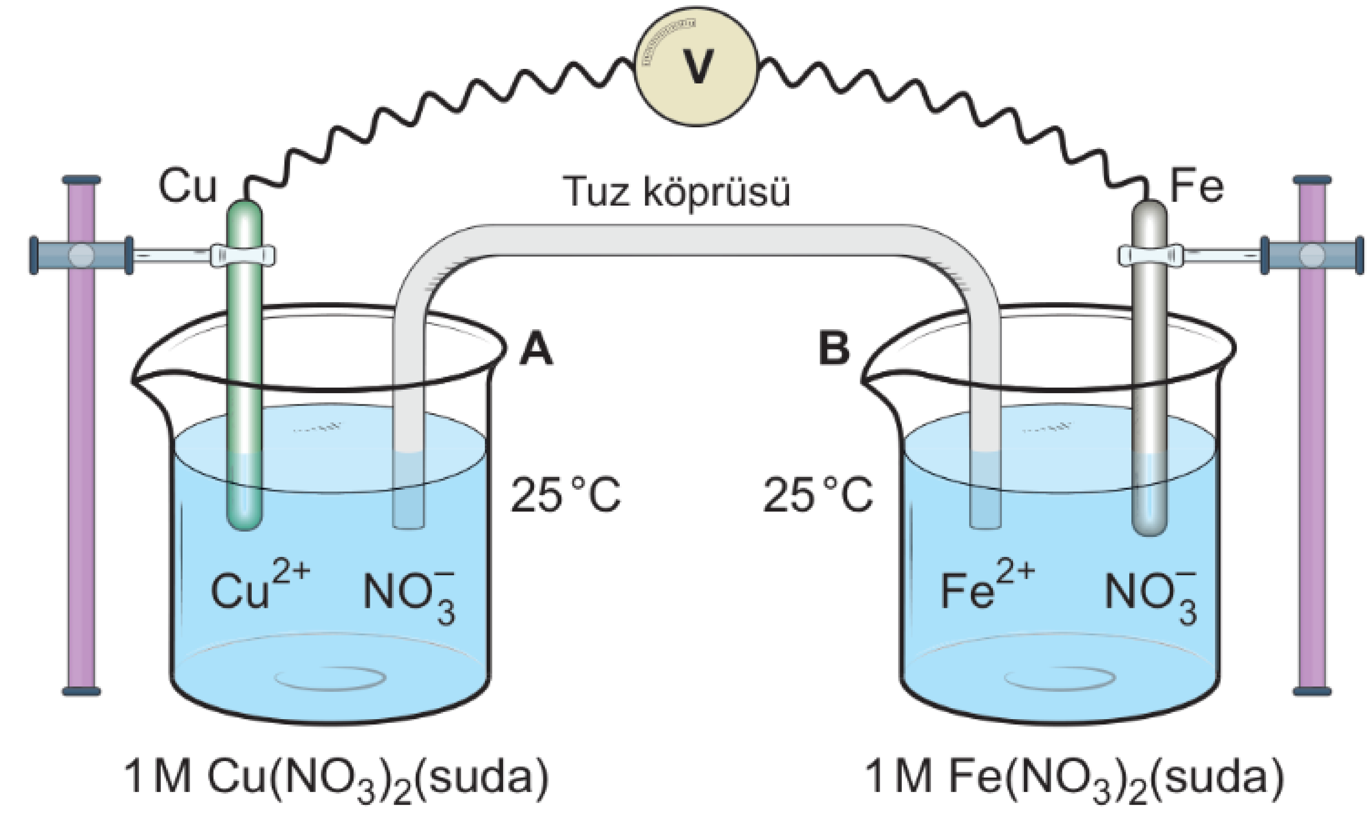
C) 25 °C'de voltmetrede okunan başlangıç potansiyeli 1,100 volttur.

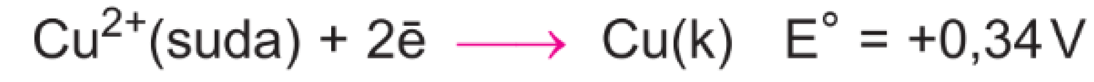
D) Hücre tepkimesi,
$Zn^{2+}(suda) + Cu(k) \rightarrow Zn(k) + Cu^{2+}(suda)$ dır.

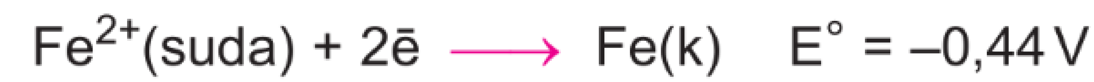
E) Hücre, bir galvanik hücredir.

ÖSYM - 2016

3.




$Cu^{2+}(suda) + 2\bar{e} \longrightarrow Cu(k)$ E° = +0,34 V


$Fe^{2+}(suda) + 2\bar{e} \longrightarrow Fe(k)$ E° = –0,44 V

Yukarıdaki elektrokimyasal pil ile ilgili,

I. Dış devrede elektron akışı Cu elektrottan Fe elektrota doğrudur.

II. A kabına su eklenirse pil gerilimi azalır.

III. Standart pil potansiyeli +0,78 V'tur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

2. Hücre diyagramı,

$Cd(k) \mid Cd^{2+}(1M) \parallel Ag^{+}(1M) \mid Ag(k)$



olarak verilen elektrokimyasal hücreyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
($E^{\circ}_{Cd^{2+}/Cd}$ = –0,40 volt, $E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag}$ = +0,80 volt)



A) Hücre bir galvanik hücredir.

B) Hücre potansiyeli 1,20 volttur.

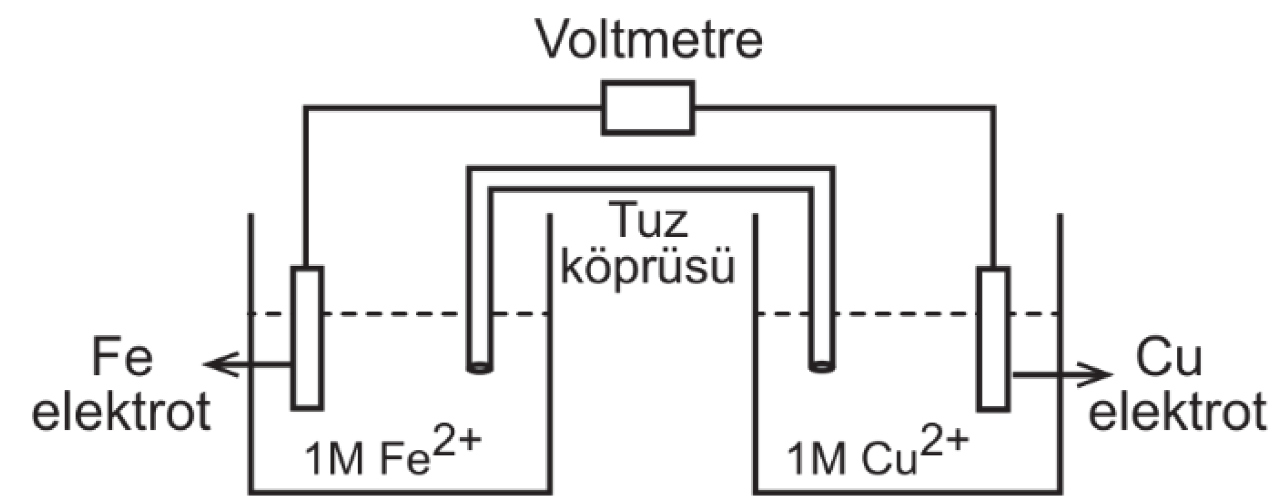
C) Hücre tepkimesi,
$2Ag^{+}(suda) + Cd(k) \rightarrow Cd^{2+}(suda) + 2Ag(k)$ dir.

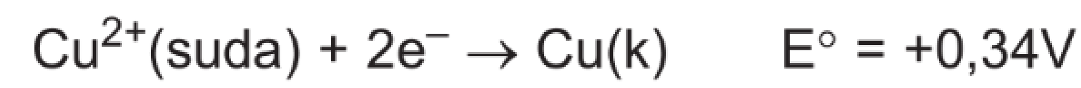
D) Elektronlar dış devrede Cd'den Ag'ye doğru gider.

E) Hücre potansiyelinin değeri zamanla değişmez.

ÖSYM - 2013

4.




$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ E° = +0,34V


$Fe^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Fe(k)$ E° = –0,44V

Şekildeki Galvanik hücre için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Bakır elektrot anot olarak davranmıştır.

B) Demir elektrot katot olarak davranmıştır.

C) Standart hücre potansiyelinin ($E^{\circ}_{hücre}$) değeri +0,78 V'dir.

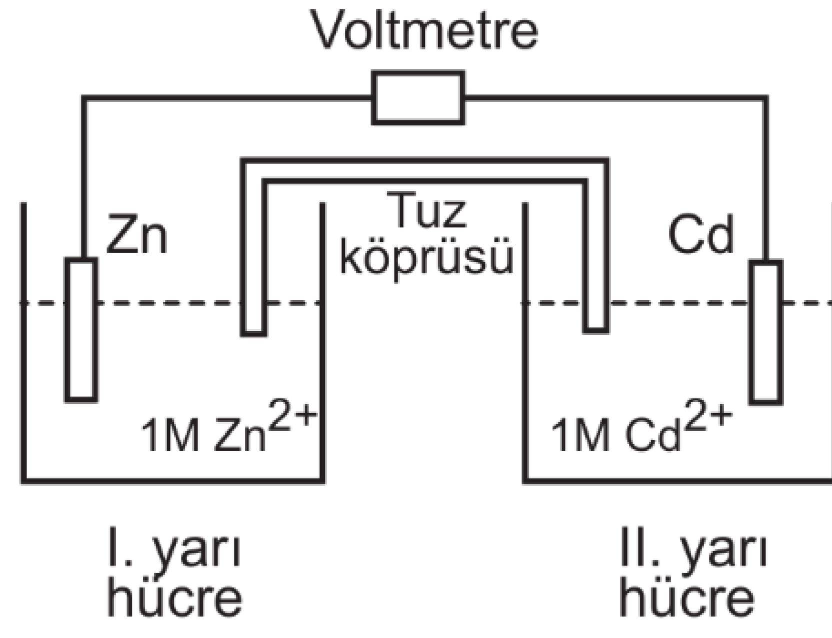
D) Elektronlar bakır elektrottan demir elektrota doğru akarlar.

E) Zamanla çözeltideki Cu^{2+} derişimi artar.

ÖSYM - 2015

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. Aşağıda bir hücre şeması verilmiştir.




$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd(k)$ $E° = –0,40$ volt


$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn(k)$ $E° = –0,76$ volt

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Zn elektrodunun kütlesi zamanla azalır.

B) Hücre potansiyeli +0,36 volttur.

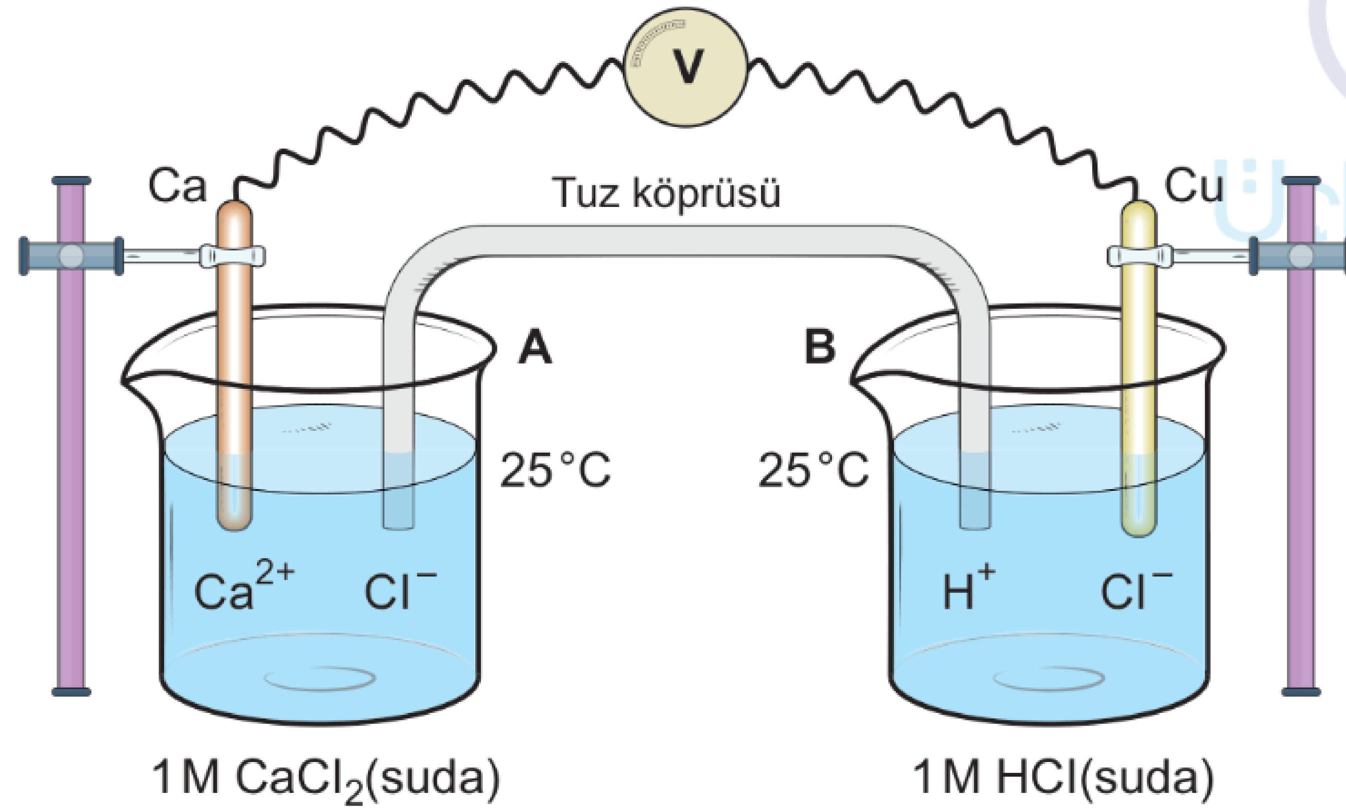
C) Hücre diyagramı,
$Zn(k) \mid Zn^{2+}$ (1M) || Cd^{2+}(1M) | Cd(k) şeklindedir.

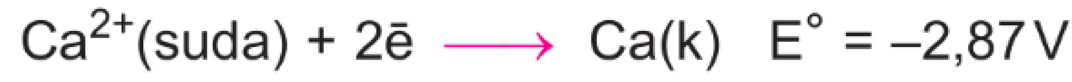
D) Elektron akımı, dış devrede Zn elektrodundan Cd elektroduna doğru olur.

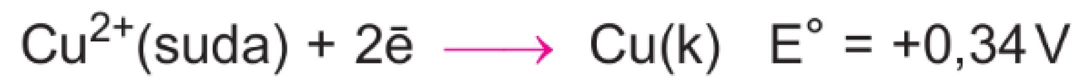
E) I. yarı hücre katot, II. yarı hücre anottur.

ÖSYM - 2013

6.




$Ca^{2+}(suda) + 2ē \longrightarrow Ca(k)$ $E° = –2,87$ V


$Cu^{2+}(suda) + 2ē \longrightarrow Cu(k)$ $E° = +0,34$ V


$2H^+(suda) + 2ē \longrightarrow H_2(g)$ $E° = 0,00$ V

Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Cu elektrotun kütlesi zamanla değişmez.

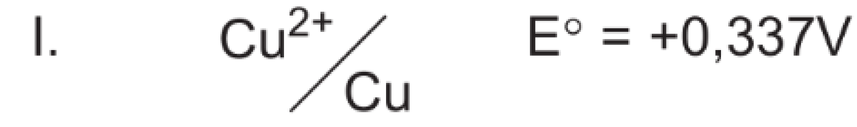
B) Tuz köprüsünde anyonlar A kabına doğru hareket eder.

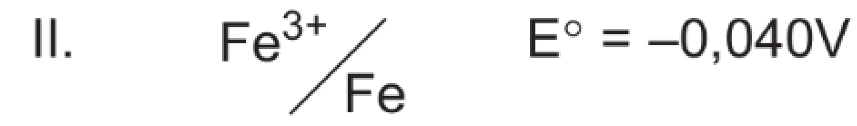
C) Standart pil potansiyeli ($E°_{pil}$) +3,21 V'tur.

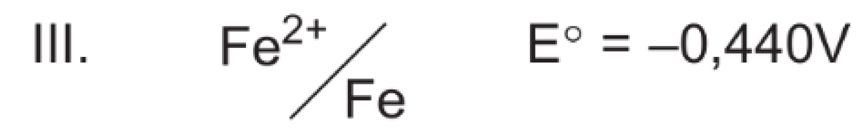
D) Pil tepkimesi,
$Ca(k) + 2H^+(suda) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + H_2(g)$
şeklindedir.

E) B kabında çözeltinin pH değeri zamanla artar.

7. Aşağıda bazı yarı hücrelerin indirgenme potansiyelleri verilmiştir.

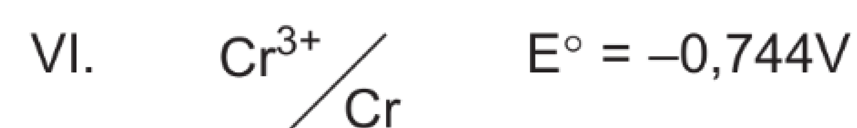

I. Cu^{2+}/Cu $E° = +0,337$V


II. Fe^{3+}/Fe $E° = –0,040$V


III. Fe^{2+}/Fe $E° = –0,440$V


IV. Ni^{2+}/Ni $E° = –0,250$V


V. Sn^{2+}/Sn $E° = –0,136$V

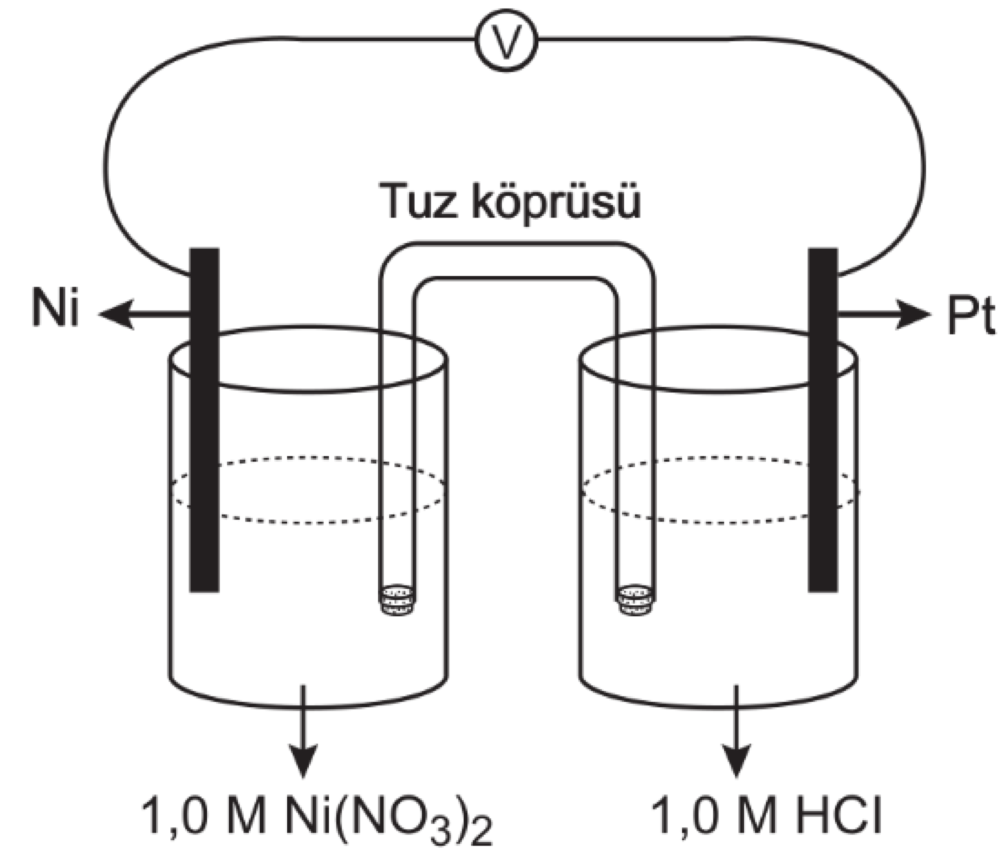

VI. Cr^{3+}/Cr $E° = –0,744$V

Buna göre, I. yarı hücrenin, verilen diğer yarı hücrelerden hangisiyle oluşturacağı Galvanik hücrenin potansiyeli en yüksek olur?

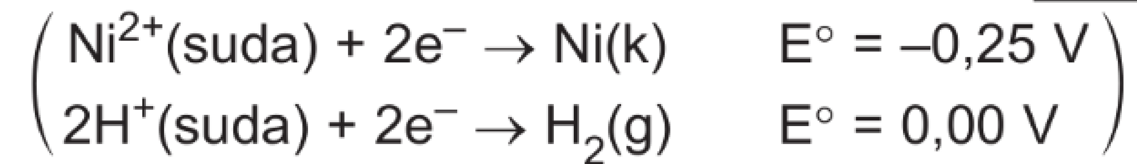
A) II B) III C) IV D) V E) VI

ÖSYM - 2012

8. 1,0 M $Ni(NO_3)_2$ çözeltisine Ni çubuk, 1,0 M HCl çözeltisine de Pt çubuk daldırılarak şekildeki pil oluşturuluyor.



Bu pil ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?


($Ni^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Ni(k)$ $E° = –0,25$ V
$2H^+(suda) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ $E° = 0,00$ V)

A) Ni çubuğun daldırıldığı hücre anottur.

B) Katotta H_2 gazı çıkışı olur.

C) Tepkime süresince elektron akışı Pt çubuktan Ni çubuğa doğrudur.

D) Pildeki net tepkime denklemi
$Ni(k) + 2H^+(suda) \rightarrow Ni^{2+}(suda) + H_2(g)$ dır.

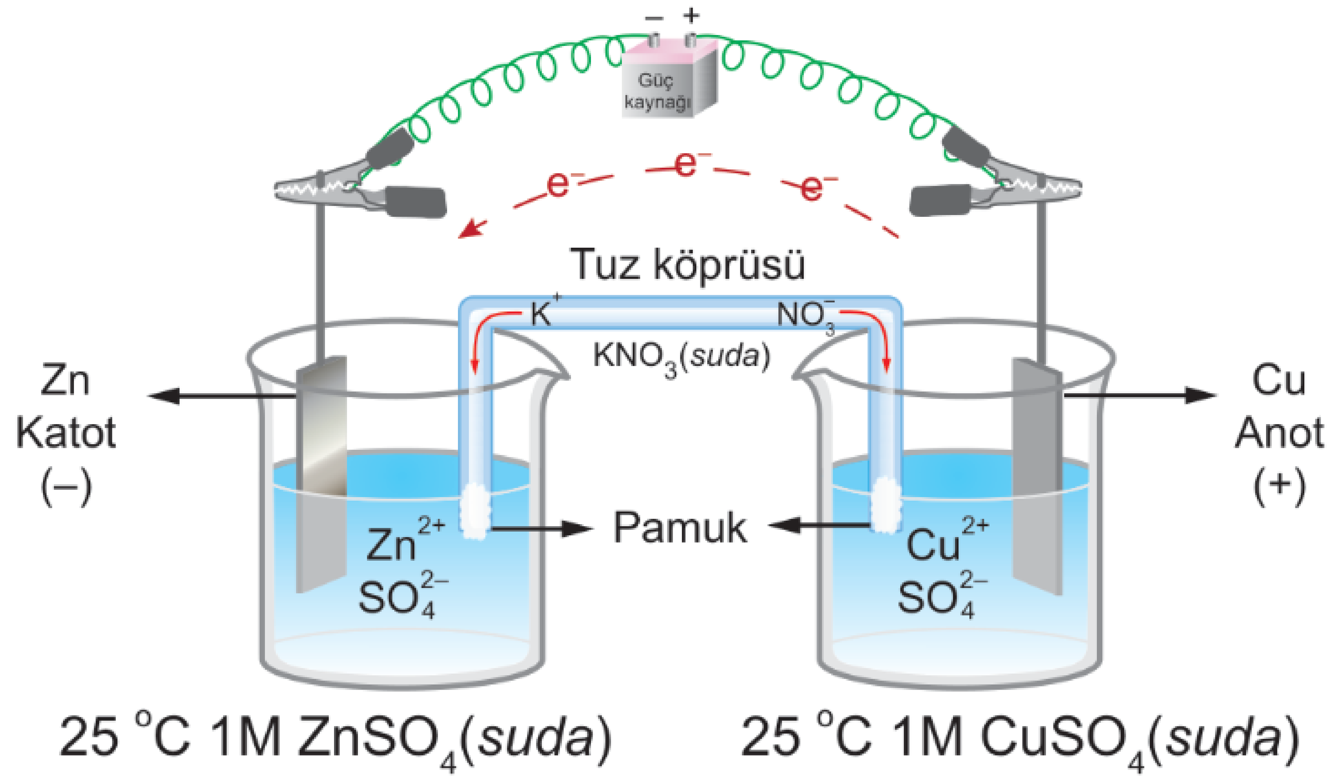
E) Pil gerilimi ($E°_{pil}$) 0,25 volttur.

ÖSYM - 2010

ÜçDörtBeş

ÖDEVİNİZ
AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 3
12., 13., 14. ve 15. sayfalardaki Ödev Testi - 3-A, 3-B

Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren elektrokimyasal hücreye **elektrolitik hücre (elektroliz hücresi),** elektrolitik hücrede gerçekleşen olaya da **elektroliz** denir.



25 °C 1M $ZnSO_4$(*suda*) 25 °C 1M $CuSO_4$(*suda*)

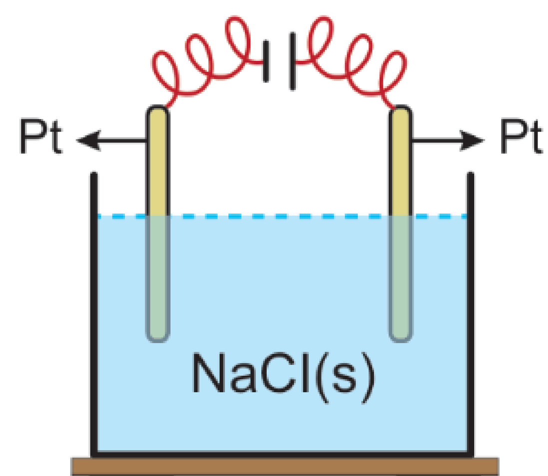
Görseldeki elektroliz düzeneğinde,

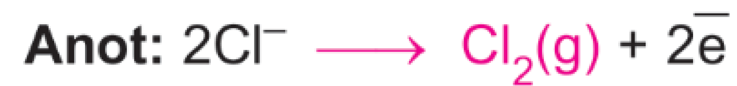
$Cu(k) + Zn^{2+}(suda) \rightleftharpoons Cu^{2+}(suda) + Zn(k)$ tepkimesi gerçekleşir.

Galvanik ve Elektroliz Hücreleri Arasındaki Farklar

Galvanik Hücre	Elektroliz Hücresi
Aktifliği fazla olan element anottur.	Aktifliği daha az olan element anottur.
İstemli redoks tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşir.	İstemsiz redoks tepkimeleri elektrik enerjisi yardımıyla gerçekleşir.
Elektrik enerjisi üretilir.	Elektrik enerjisi harcanır.

Erimiş Tuzların Elektrolizi





Anot: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2(g) + 2\overline{e}$

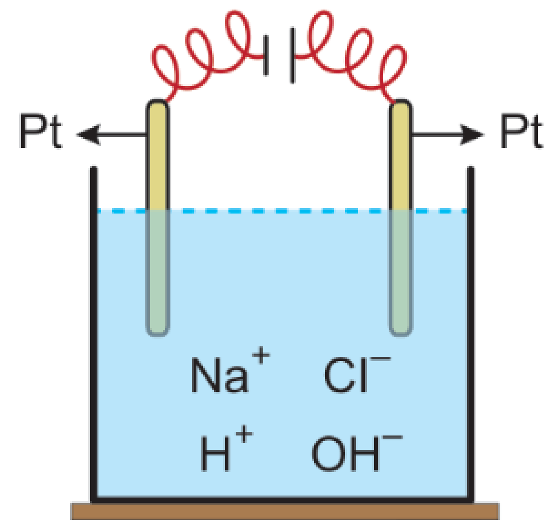


Katot: $Na^+ + \overline{e} \longrightarrow Na(k)$

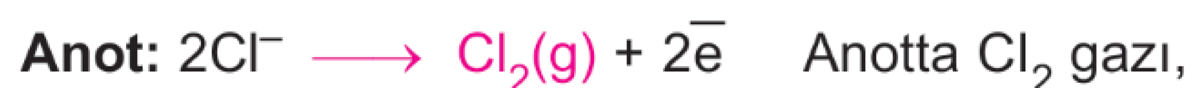
Anotta Cl_2 gazı, katotta Na metali toplanır.

- Elektroliz kabında birden fazla cins katyon varsa bu katyonlardan ilk önce indirgenme potansiyeli en büyük olan indirgenir.
- Elektroliz kabında birden fazla cins anyon varsa bu anyonlardan ilk önce yükseltgenme potansiyeli en büyük olan yükseltgenir.

Sulu Çözeltilerin Elektrolizi



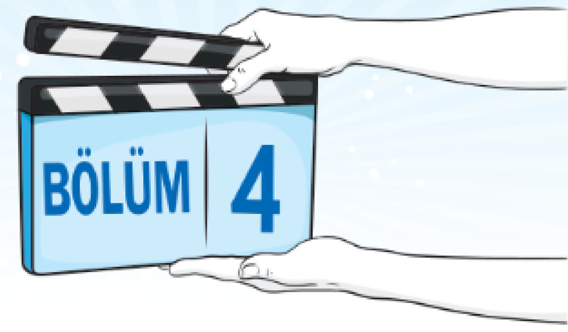
- Yemek tuzunun sulu çözeltisinde Na^+, H^+, Cl^- ve OH^- iyonları bulunur.
- Yükseltgenme potansiyelleri arasında Na > H > Cl^- > OH^- ilişkisi vardır.
- Katyonlar katoda gider ve indirgenme potansiyeli büyük olan H^+ iyonu önce indirgenir.
- Anyonlar anoda gider ve yükseltgenme potansiyeli büyük olan Cl^- iyonu önce yükseltgenir.



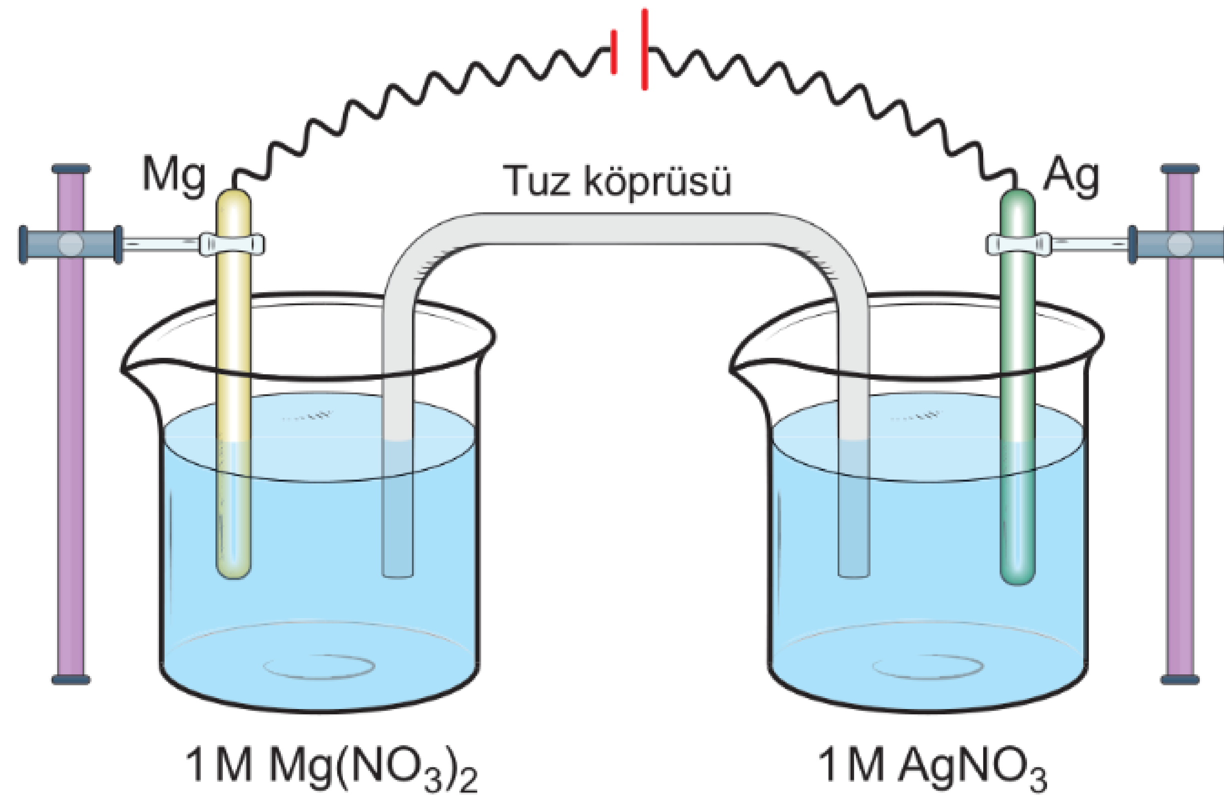
Anot: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2(g) + 2\overline{e}$ Anotta Cl_2 gazı,



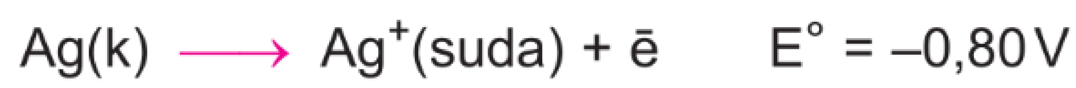
Katot: $2H^+ + 2\overline{e} \longrightarrow H_2(g)$ Katotta H_2 gazı toplanır.



ÖRNEK 1




$Mg(k) \longrightarrow Mg^{2+}(suda) + 2\bar{e}$ E° = +2,37 V


$Ag(k) \longrightarrow Ag^{+}(suda) + \bar{e}$ E° = –0,80 V

Şekildeki elektroliz düzeneğine 5 V'luk bir gerilim uygulandığında aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

A) Dış devrede elektronlar Ag elektrottan Mg elektrota doğru akar.

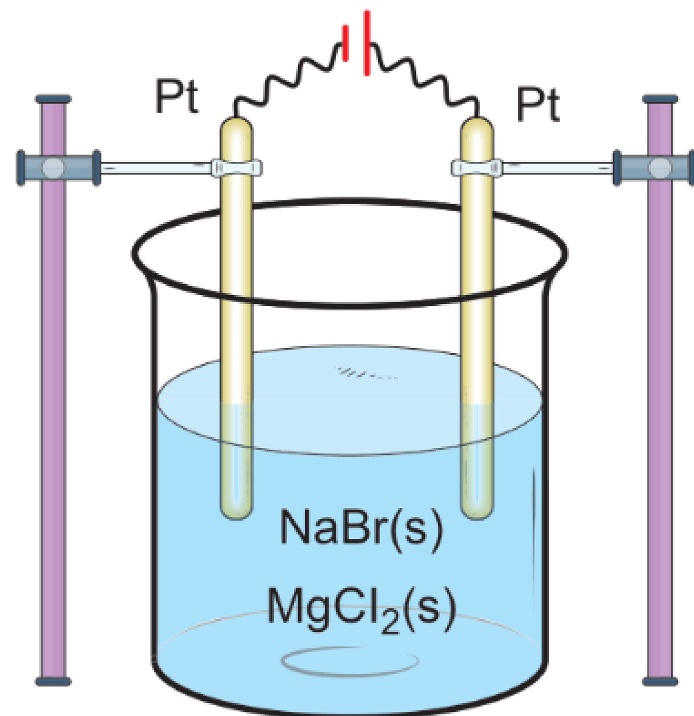
B) Tuz köprüsünde katyonlar Mg elektroda doğru akar.

C) $Mg(k) + 2Ag^{+}(suda) \rightleftharpoons Mg^{2+}(suda) + 2Ag(k)$ tepkimesi gerçekleşir.

D) Ag elektrotun kütlesi azalırken, Mg elektrotun kütlesi artar.

E) Elektrik enerjisi yardımıyla istemsiz bir redoks tepkimesi gerçekleşir.

ÖRNEK 2

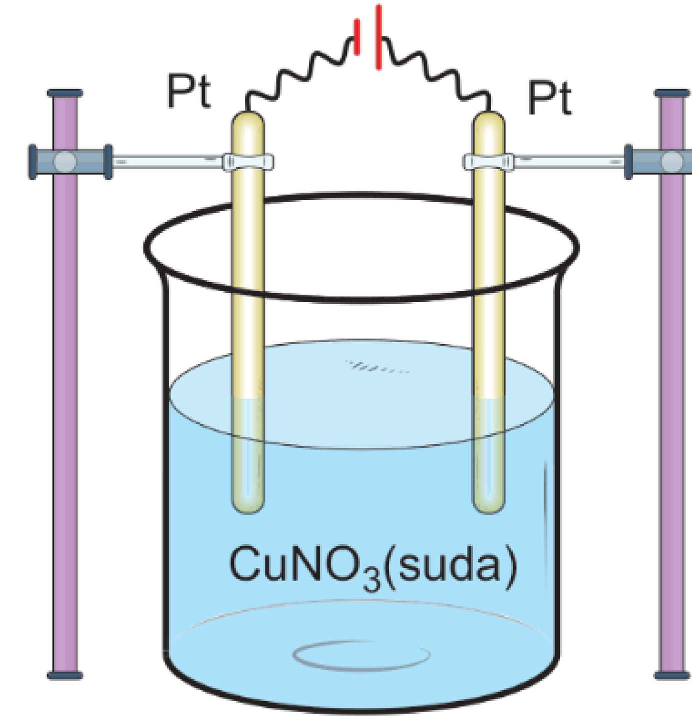


Şekildeki NaBr ve $MgCl_2$ sıvıları içeren elektroliz devresinden bir süre akım geçirildiğinde anot ve katotta ilk önce hangi maddeler toplanır?
(Elektron verme eğilimi: Na > Mg > Br^- > Cl^-)

	Anot	Katot
A)	Cl_2	Na
B)	Br_2	Mg
C)	Cl_2	Mg
D)	Br_2	Na
E)	Na	Br_2

ÖRNEK 3

Sulu çözeltilerin elektrolizinde, anyonlar anot elektrota, katyonlar katot elektrota doğru hareket eder. Katot elektrotta indirgenme potansiyeli büyük olan katyon önce toplanırken, anot elektrotta yükseltgenme potansiyeli büyük olan anyon önce toplanır.



Yukarıda verilen $CuNO_3$ tuzunun sulu çözeltisinin elektroliz düzeneğinde devreden bir süre akım geçtiğinde,

I. Anot elektrotta önce O_2 gazı toplanır.

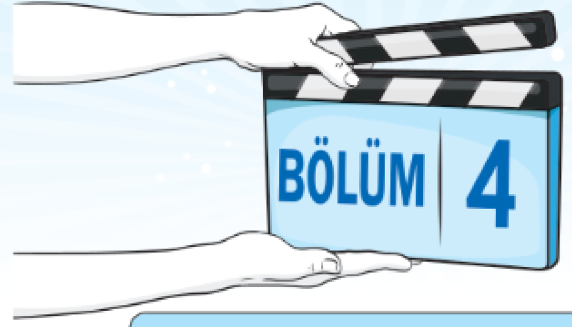
II. Katot elektrotta önce Cu metali toplanır.

III. Çözeltinin pH değeri zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğru olur?
(Yükseltgenme potansiyeli: H > Cu > OH^- > NO_3^-)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



FARADAY KANUNLARI

- Anot ve katotta toplanan veya çözünen madde miktarı devreden geçen elektrik yük miktarıyla doğru orantılıdır.

1 mol elektron yükü = 1 F = 96500 C

$Q = I \cdot t$

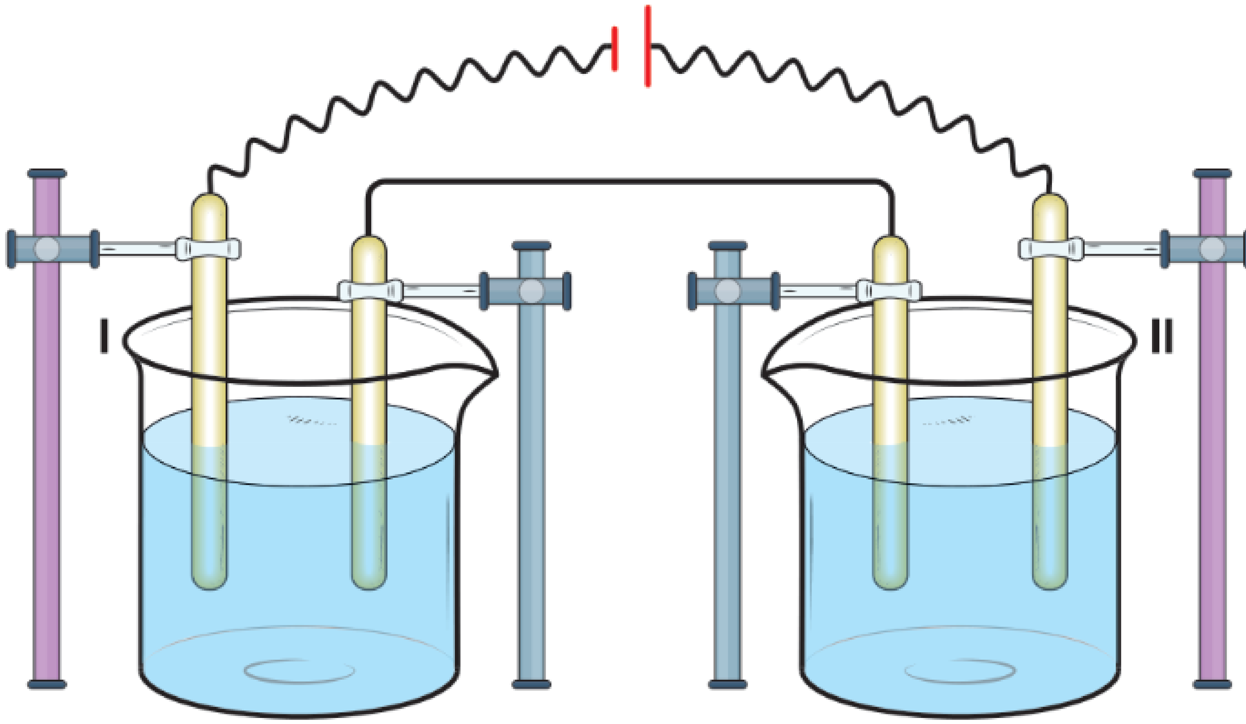
Q: Elektrik yük miktarı (coulomb)
I: Akım şiddeti (amper)
t: Zaman (saniye)

- Elektrolizde açığa çıkan madde miktarı (m):

$$m = \frac{I \cdot t \cdot M_A}{96500 \cdot Z}$$

I: Akım şiddeti (amper)
t: Zaman (saniye)
M_A: Mol kütlesi
Z: Alınan veya verilen elektron sayısı

- Farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır. Bu durum seri bağlı elektroliz devreleri için geçerlidir.

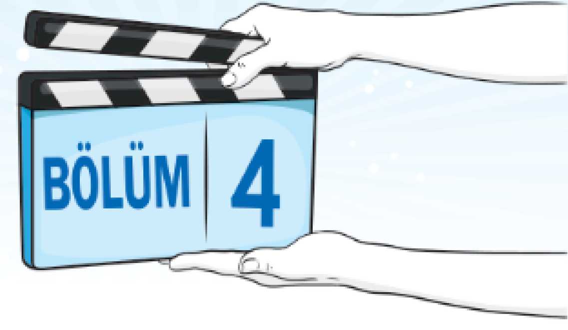


- Seri bağlı elektroliz kaplarında elektrotlarda toplanan madde miktarı ile ilgili aşağıdaki eşitlik yazılabilir.

$n_1 \cdot z_1 = n_2 \cdot z_2$

n: Toplanan maddenin mol sayısı
z: Tesir değerliği (Alınan veya verilen elektron sayısı)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

M.Faraday'a göre anot ve katotta toplanan madde miktarı devreden geçen elektrik yükü miktarı ile doğru orantılıdır.

NaCl sıvısı, 9,65 A'lik akımla 1000 s süre ile elektroliz edildiğinde,

a) Katotta toplanan Na katısı kaç gramdır?

b) Anotta toplanan Cl_2 gazı NK'da kaç L hacim kaplar?

sorularının cevapları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
(Na: 23 g/mol, 1 mol ē yükü = 96500 C)

	(a)	(b)
A)	2,3	1,12
B)	2,3	2,24
C)	4,6	1,12
D)	4,6	2,24
E)	6,9	3,36

ÖRNEK 2

Seri bağlı iki elektroliz hücresinden I.sinde XCl sıvısı, II.sinde $FeCl_3$ sıvısı bulunmaktadır. Bu elektroliz devresinden bir süre akım geçirildiğinde I. kabın katodunda 48 gram X elementi, II. kabın katodunda ise 14 gram Fe elementi birikmektedir.

Buna göre X elementinin atom kütlesi kaç g/mol'dür?
(Fe: 56 g/mol)

A) 32 B) 40 C) 48 D) 64 E) 72

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Yeterince $MgSO_4$ içeren sulu çözelti 5 A'lık bir akım kullanılarak 9,65 saat elektroliz edildiğinde katotta kaç gram Mg metali birikir?

(Mg = 24 g/mol; 1 F = 96500 C/mol e^-; 1 saat = 3600 s)

A) 5,4 B) 10,8 C) 21,6 D) 43,2 E) 86,4

AYT - 2019

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Gerekli şartlar sağlanarak sıvı hâldeki iridyumun klorür bileşiği elektroliz edilmektedir. Bu bileşiğin 1 A akımla 965 dakika süre ile elektrolizi sonucunda katotta 38,4 g iridyum (Ir) toplanmaktadır.

Buna göre iridyumun klorür bileşiğindeki iridyumun yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisidir?

(1 mol elektronun yükü = 96500 C, Ir = 192 g/mol)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

AYT - 2021

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir $AgNO_3$ çözeltisinin elektrolizi ile 0,648 g Ag'nin biriktirilmesi için elektroliz devresinden kaç dakika süreyle 0,965 A'lık akım geçirilmelidir?

(1F = 96500 C/mol elektron; Ag = 108 g/mol)

A) 25 B) 20 C) 15 D) 10 E) 5

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 6 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

300 mL 0,35 M $AgNO_3$ çözeltisi, platin elektrotlar kullanılarak elektroliz edilmektedir.

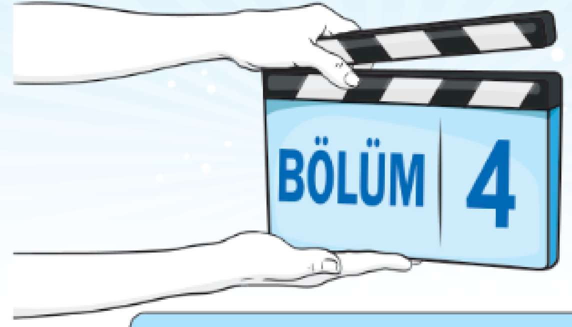
Çözelti derişiminin 0,15 M'ye düşürülmesi için 10 A'lık akım kaç saniye uygulanmalıdır?

(1F = 96500 Coulomb/mol)

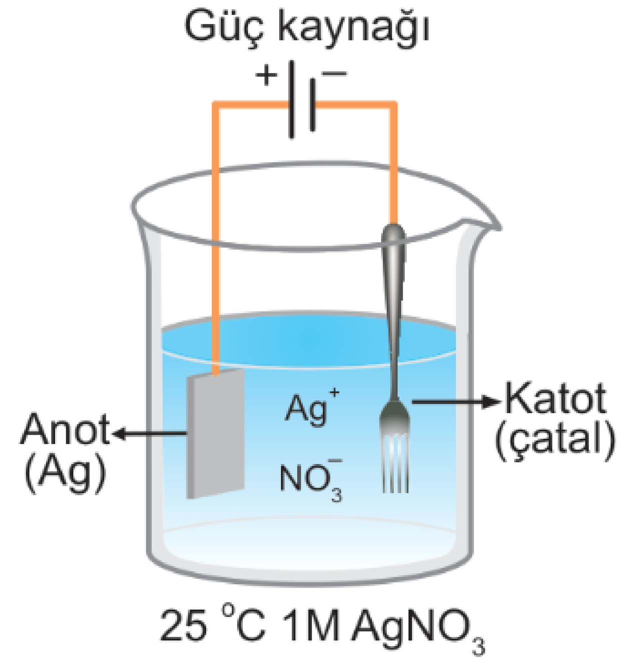
A) 579 B) 720 C) 965 D) 1050 E) 1158

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



METAL KAPLAMACILIK



- Metaller aşınmanın önlenmesi amacıyla daha dayanıklı başka metaller ile kaplanır.
- Metalle kaplama işleminde kaplanacak madde elektroliz kabında katot elektrot, kaplayacak metal anot elektrot olarak görev yapar. Elektrolit olarak anotta kullanılan metalin iyonunu içeren çözelti kullanılır.

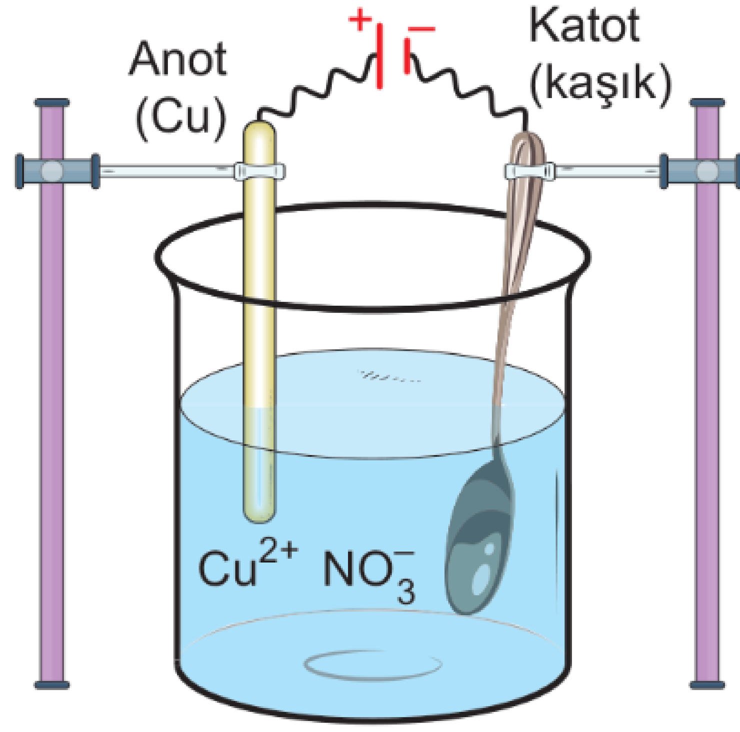
KOROZYON

- Bir maddenin çeşitli etkiler sonucunda kimyasal olarak aşınmasına **korozyon** denir. Metaller özellikle nemli ortamlarda havadaki oksijenle yükseltgenip metal oksitleri oluşturarak korozyona uğrarlar.
- **Korozyondan korunmak için başvurulan yöntemler:**
  - Metalleri boyamak
  - Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak
  - Metali başka bir metalle kaplamak
  - Katodik koruma sistemleri kullanmak
- **Kurban Elektrot**
  Bir metali korozyondan korumak için metale, aktifliği bu metalden daha fazla olan bir metal bağlanır. Bağlanan bu metale **kurban elektrot** denir.
  - Katodik korumada kurban elektrot anot işlevi görür. Örneğin bir demir parçası daha aktif olan magnezyum metali ile bağlanırsa magnezyum metali kurban elektrot olur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1



Görseldeki elektroliz ile kaplama düzeneğinde 100 gram kütleli demirden yapılmış bir kaşık, bakır metali ile kaplanmak isteniyor. Kaşık, içinde $Cu(NO_3)_2$ çözeltisi bulunan elektroliz kabının katoduna bağlanıp 9,65 A'lik akımla 100 dk elektroliz ediliyor.

Buna göre, demir kaşık bakırla kaplandığında kütlesi kaç gram olur? (Cu: 64 g/mol, 1F = 96500 Coulomb/mol)

A) 112,8 B) 119,2 C) 125,6 D) 132 E) 138,4

ÖRNEK 2

I. Metal yüzeyleri boyamak

II. Korozyona dayanıklı malzemeler kullanmak

III. Katodik koruma sistemleri kullanmak

IV. Metali başka bir metalle kaplamak

Yukarıda verilenlerden hangileri korozyondan korunmak için uygulanan yöntemler arasındadır?

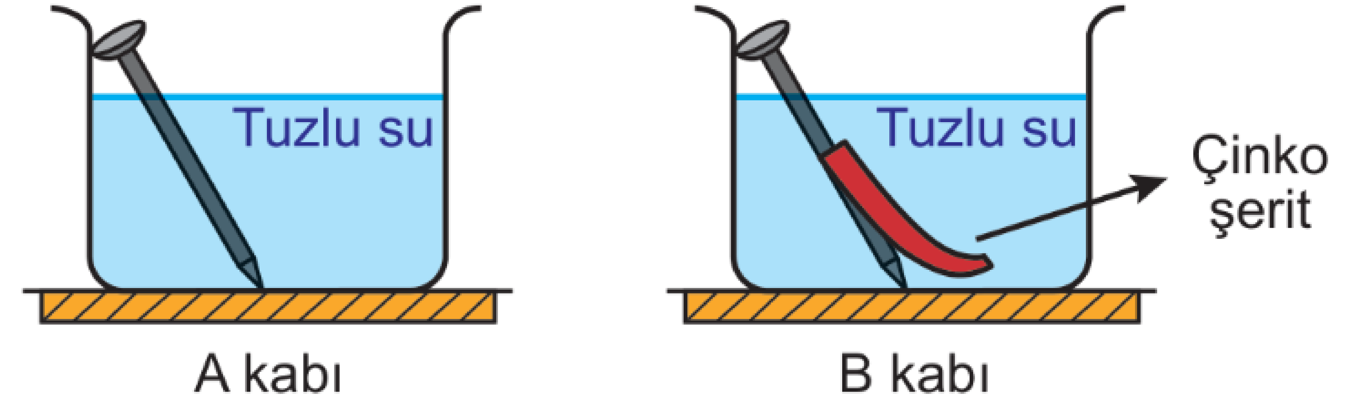
A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

ÖRNEK 3

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi tuzlu su çözeltisi bulunan A kabına demir çivi, B kabına ise kaynak yapılarak çinko şerit tutturulmuş demir çivi bırakılıyor. Yeterli süre beklendiğinde A kabındaki demir çivi paslanırken B kabındaki demir çivinin paslanmadığı gözleniyor.



B kabındaki demir çivinin paslanmamasının nedeniyle ilgili,

I. Demir yerine çinko metali yükseltgenmiştir.

II. Demir metali çinko metaline göre daha aktiftir.

III. Çinko şerit kurban elektrot olarak davranmıştır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

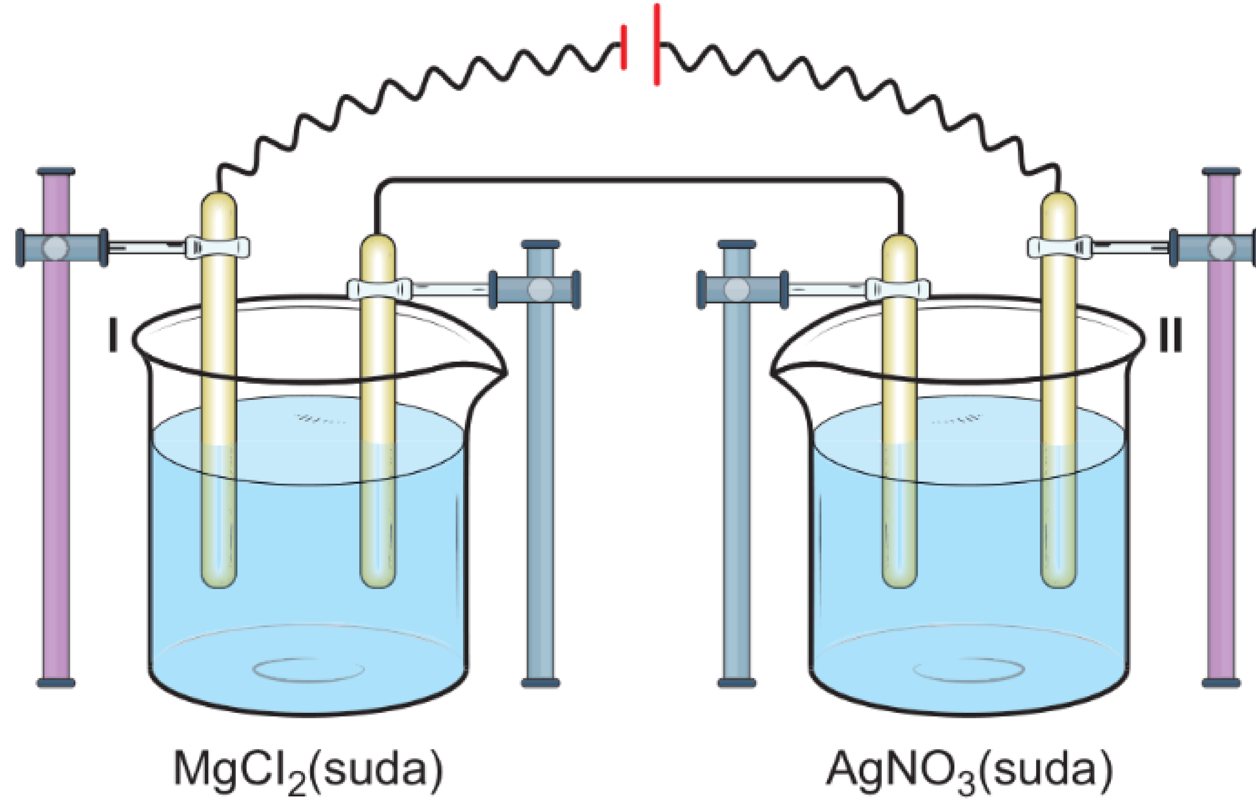
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

AYT - 2019

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.



Görseldeki seri bağlı iki elektroliz kabından I.sinde $MgCl_2$, II.sinde ise $AgNO_3$ çözeltisi bulunmaktadır.

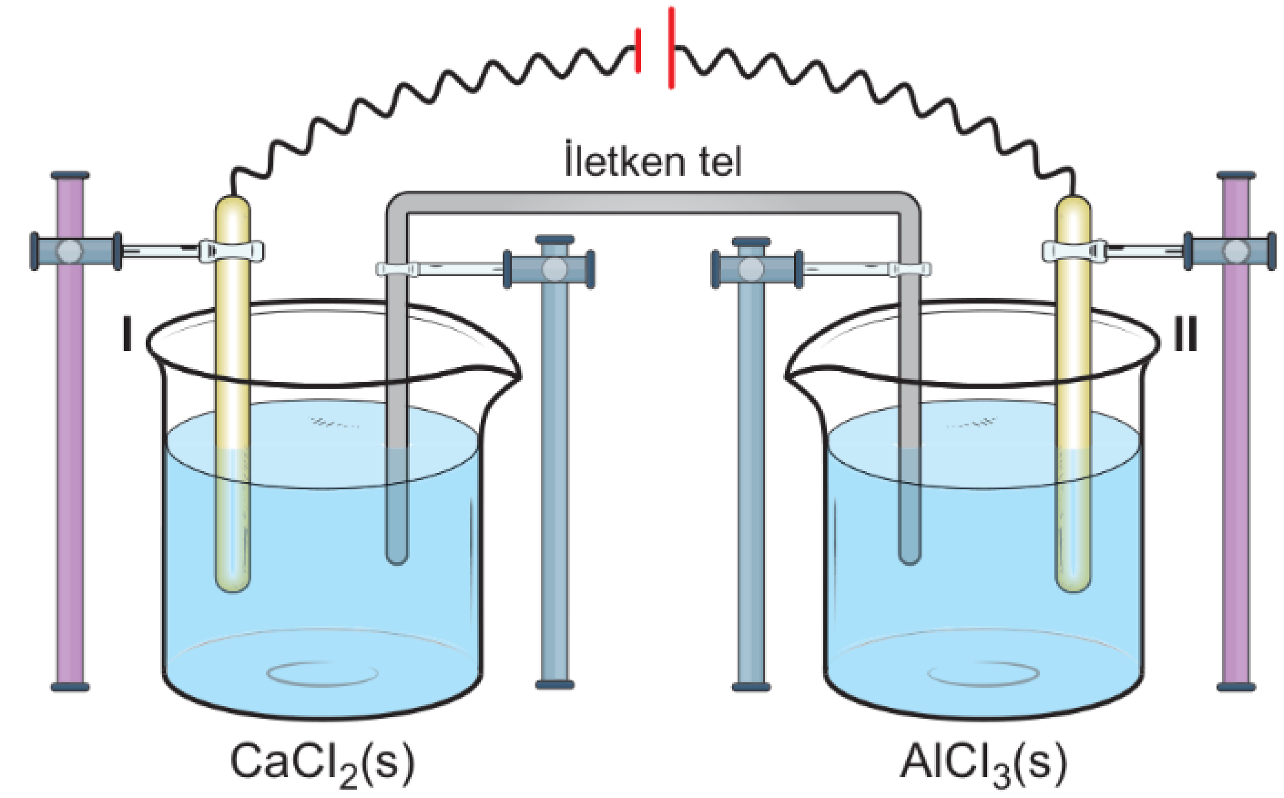
Buna göre devreden bir süre elektrik akımı geçirildiğinde kapların anot ve katot elektrotlarında öncelikli olarak açığa çıkan maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Yükseltgenme potansiyeli: Mg > H > Ag > Cl^- > OH^- > NO_3^-)

	I. kap		II. kap	
	Anot	Katot	Anot	Katot
A)	O_2	Mg	NO_2	H_2
B)	O_2	Mg	O_2	Ag
C)	Cl_2	H_2	O_2	Ag
D)	Cl_2	Mg	O_2	H_2
E)	Cl_2	H_2	NO_2	H_2

2. **$MgCl_2$ sıvısı elektroliz edildiğinde katotta toplanan Mg katısının kütlesi 4,8 gram olduğuna göre devreden geçen elektrik yükü miktarı kaç C'tur?**
(Mg: 24 g/mol, 1 mol ē yükü = 96500 C)

A) 9650 B) 19300 C) 28950 D) 38600 E) 48250

3. Faraday'a göre farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır. Bu durum, seri bağlı elektroliz devreleri için de geçerlidir. Çünkü seri bağlı devrelerden geçen akım ve akımın geçtiği süre eşit olduğundan elektrik yükü de eşittir.

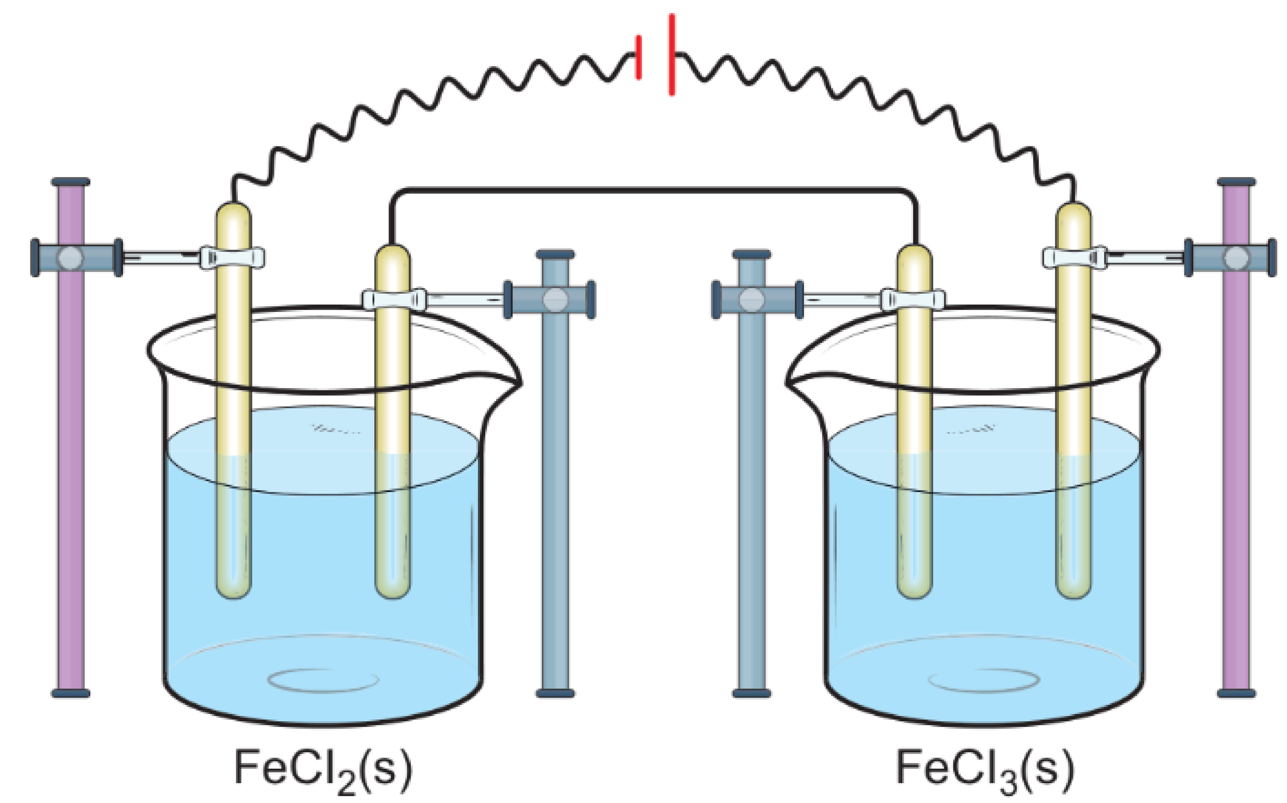


Ca^{2+} ve Al^{3+} iyonlarını içeren seri bağlı iki elektroliz hücresinden bir miktar elektrik yükü geçirildiğinde I. kabın katodunda 12 gram Ca katısı toplandığına göre II. kabın katodunda kaç gram Al toplanır?
(Ca: 40 g/mol, Al: 27 g/mol)

A) 2,7 B) 5,4 C) 8,1 D) 10,8 E) 13,5

ÜçDörtBeş

4.



Yukarıdaki seri bağlı kaplarda $FeCl_2$ ve $FeCl_3$ sıvıları bir süre elektroliz ediliyor.

Buna göre,

I. Devreden geçen elektrik yükü
II. Katot elektrotta elde edilen Fe miktarı
III. Anot elektrotta açığa çıkan Cl_2 gazı miktarı

niceliklerinden hangileri iki kapta da aynı değere sahiptir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. XCl_a iyonik sıvısının bir süre elektroliz edilmesi sonucu anotta açığa çıkan Cl_2 gazının NK'daki hacmi biliniyor.

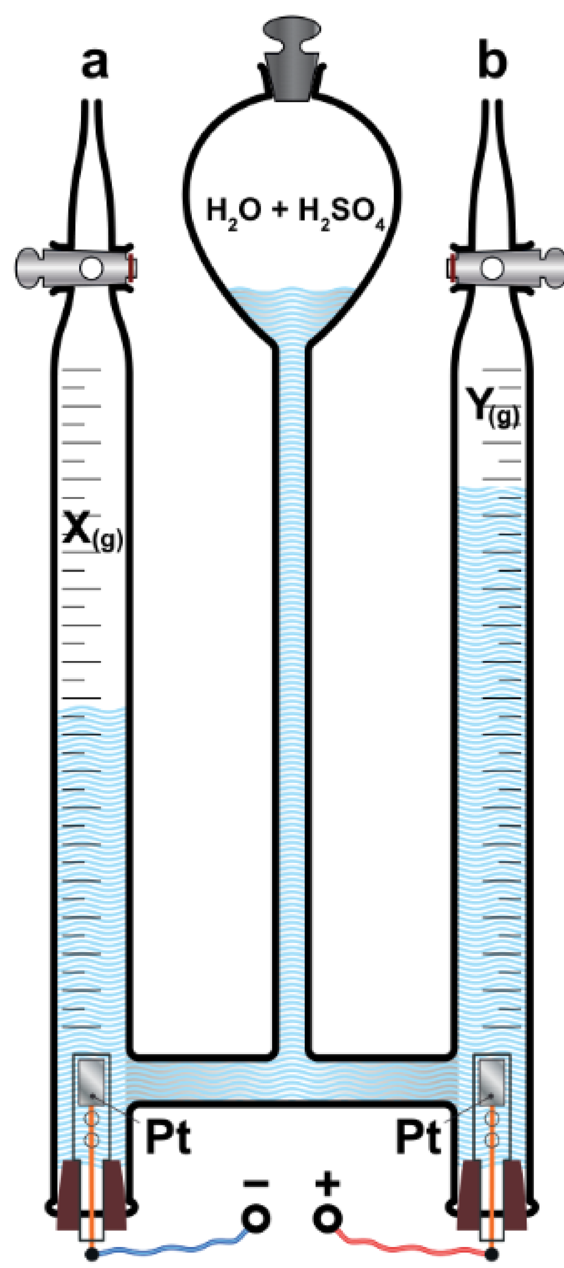
Buna göre XCl_a formülündeki a sayısını bulabilmek için,

I. Devreden geçen elektrik yükü miktarı
II. Katotta toplanan X'in kütlesi
III. X'in atom kütlesi

niceliklerinden en az hangileri bilinmelidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6.



Arı suyun elektroliz edildiği Hoffman voltametresinde bir süre sonra şekildeki görünüm oluşuyor.

Buna göre,

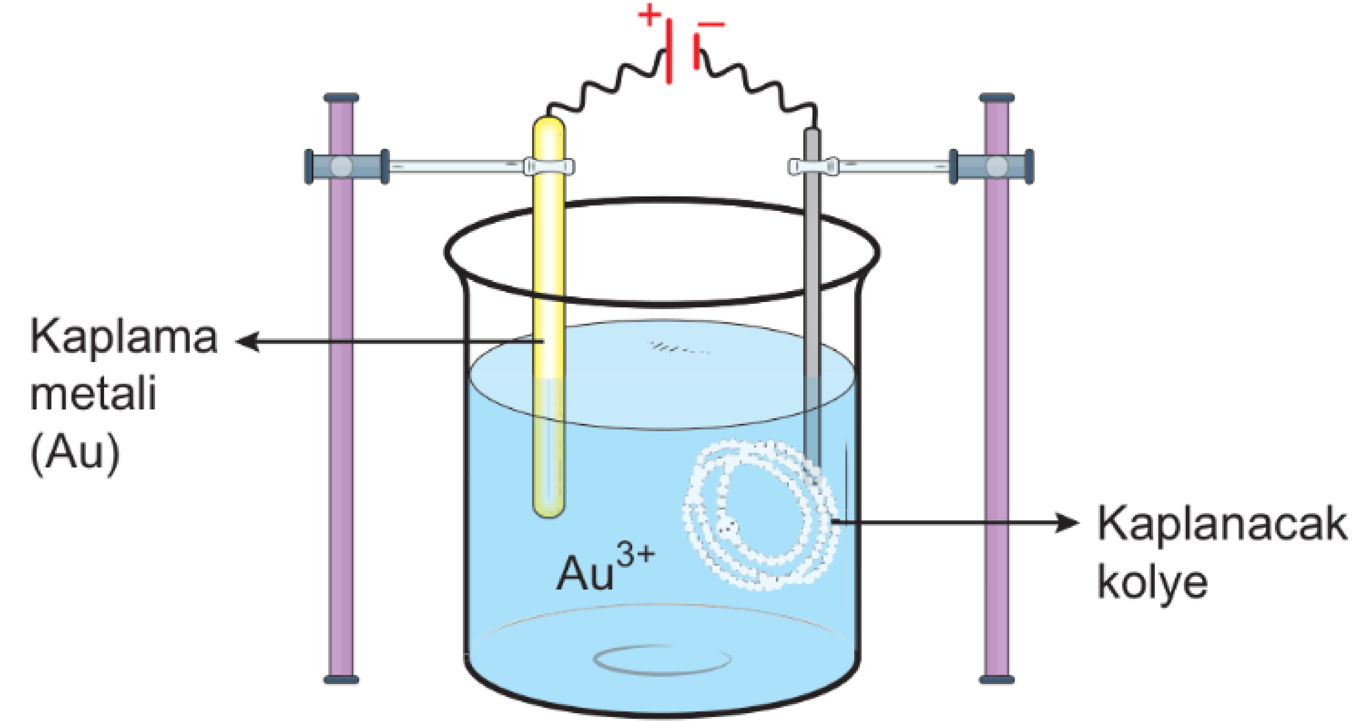
I. X, O_2 gazıdır.
II. a bölmesi katot, b bölmesi anottur.
III. X gazının kütlesi, Y gazının kütlesinin 2 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H: 1 g/mol, O: 16 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III


ÜçDörtBeş

7.



Yukarıdaki elektroliz ile kaplama düzeneğinde 100 gramlık bir kolyenin altın metali ile kaplanması için devreden 0,6 F'lık akım geçiriliyor.

Buna göre,

I. Kolyenin kütlesi 139,4 gram olur.
II. Kaplama metali (Au) anoda bağlanmıştır.
III. Kaplanacak kolye katoda bağlanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Au: 197 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Korozyon ile ilgili,**

I. Bir metalin çeşitli etkiler sonucunda kimyasal olarak aşınmasına denir.
II. Paslanma ve çürüme örnek olarak verilebilir.
III. Metaller, özellikle nemli ortamlarda havadaki oksijenle yükseltgenerek metal oksitleri oluşturur ve korozyona uğrar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

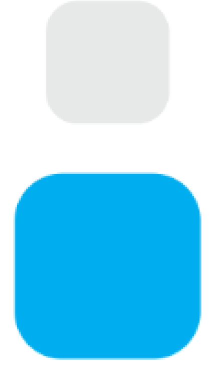
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 08.

Video

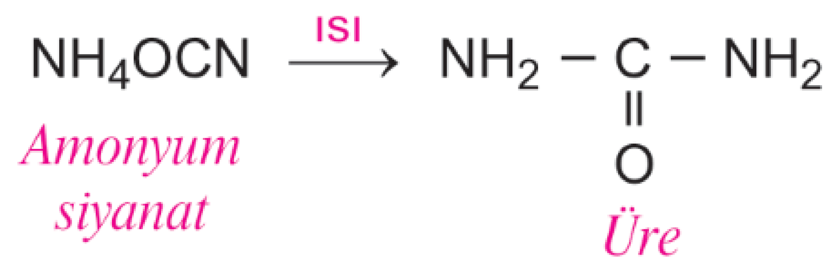


Karbon Kimyasına Giriş

- Organik ve Anorganik Bileşikler
- Basit ve Molekül Formül
- Doğada Karbon
- Lewis Formülleri
- Hibritleşme ve Molekül Geometrisi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

- 1828 yılında F.Wöhler ilk defa anorganik bir madde olan KCN'den bir seri tepkime sonucu organik bir madde olan üreyi elde etmiştir.



ORGANİK VE ANORGANİK BİLEŞİKLERİN ÖZELLİKLERİ

- Erime ve kaynama noktaları düşük, karbon atomu içeren, ana kaynağı genellikle canlılar olan bileşiklere **organik bileşik** denir.

  Organik bileşiklerin yapısında C ve H atomlarının yanı sıra O, N, S, Cl gibi atomlar da bulunabilir.

Organik Bileşik Örnek → CH_4, C_2H_5OH, CCl_4, CH_3NH_2, $C_6H_{12}O_6$

> Yapısında C atomu içermesine rağmen organik olmayan bileşikler de vardır. Örneğin CO_2, H_2CO_3, NaCN...

- Organik olmayan bileşiklere **anorganik bileşik** denir.
  Asit, baz, tuz ve oksit sınıfı bileşiklerdir.

Anorganik Bileşik Örnek → HCl, NaCl, $KMnO_4$, $CaCO_3$, NaOH

- **Organik ve Anorganik Bileşiklerin Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması**

Organik Bileşikler	Anorganik Bileşikler
Ana kaynağı canlılar ve canlı kalıntılarıdır.	Ana kaynağı doğadaki minerallerdir.
Erime ve kaynama noktaları genellikle düşüktür.	Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksektir.
Tepkimeleri çok yavaştır.	Tepkimeleri genellikle hızlıdır.
Genellikle kendilerine özgü kokuları vardır.	Genellikle kendilerine özgü kokuları yoktur.
Genellikle yanıcıdırlar.	Genellikle yanıcı değildirler.
Doğadaki sayıları çok fazladır.	Doğadaki sayıları daha azdır.
Genellikle kovalent bileşiklerdir.	Genellikle iyonik bileşiklerdir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Organik bileşiklerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Ana kaynağı canlılar ve canlı kalıntılarıdır.
B) Erime ve kaynama noktaları genellikle yüksektir.
C) Genellikle yanıcıdırlar.
D) Doğadaki sayıları çok fazladır.
E) Genellikle kendilerine özgü kokuları vardır.

ÖRNEK 2

Aşağıdaki bileşiklerden hangisi anorganiktir?

A) CCl_4 B) CH_3OH C) CH_3COOH
D) $(NH_2)_2CO$ E) $NaHCO_3$

ÖRNEK 3

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

	Bileşik	Sınıfı
A)	CS_2	Anorganik
B)	CH_3COOH	Organik
C)	NaCN	Anorganik
D)	$C_2H_5NH_2$	Organik
E)	$C_6H_{12}O_6$	Anorganik

ÖRNEK 4

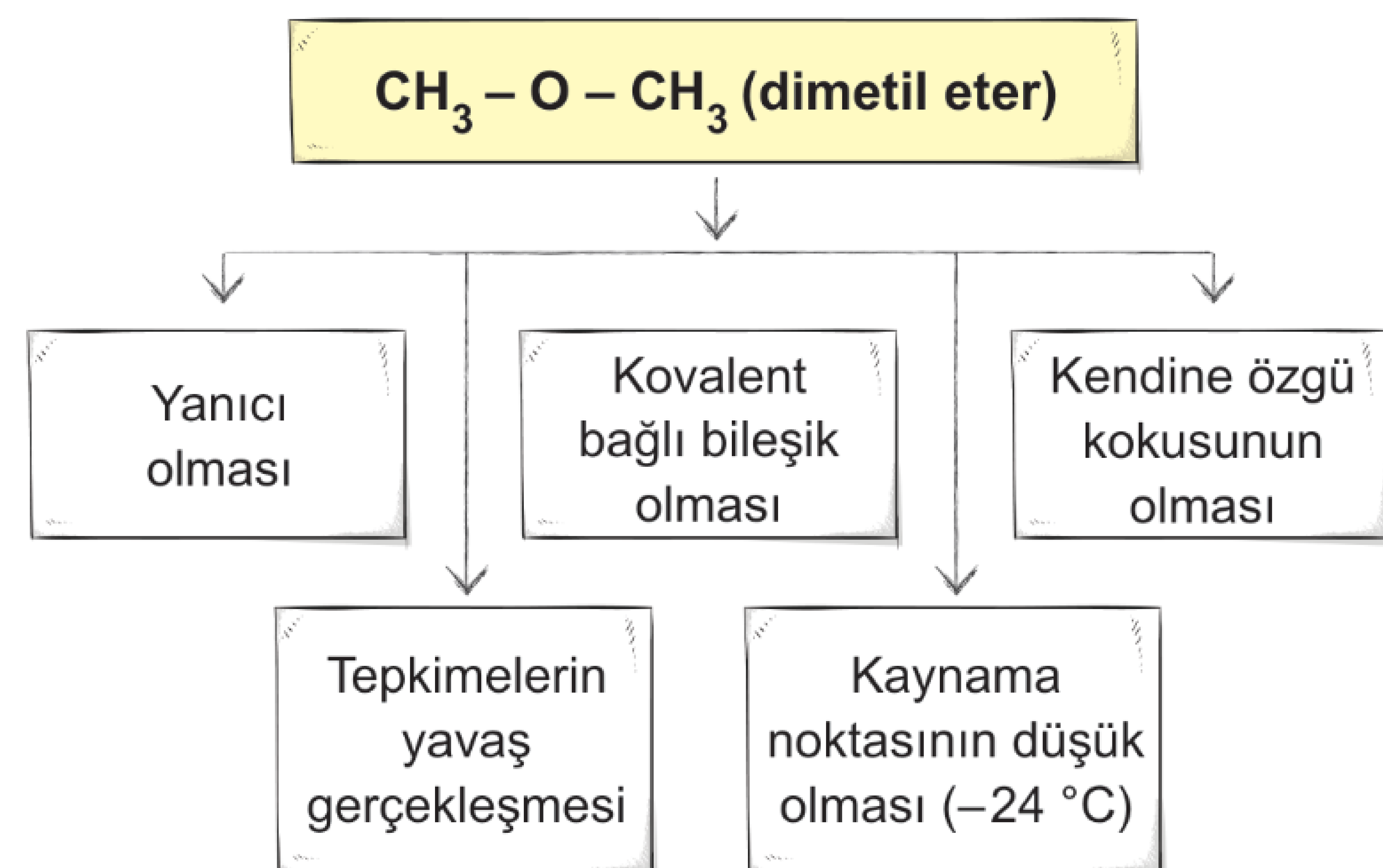
Organik bileşiklerin yapısında C ve H atomlarının yanı sıra O, N ve S gibi atomlar da bulunabilir. Ancak yapısında C atomu bulunmasına rağmen organik olmayan bileşikler de vardır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi böyle bileşiklere örnek olarak verilebilir?

A) CH_4 B) H_2SO_4 C) $C_6H_{12}O_6$
D) H_2CO_3 E) C_2H_5OH

ÖRNEK 5

Aşağıdaki kavram haritasında organik bir bileşik olan dimetil eterin bazı özellikleri verilmiştir.



Buna göre, bu organik bileşik için verilen özelliklerden kaç tanesi organik bileşikleri anorganik bileşiklerden ayıran genel özellikler arasındadır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 6

CH_4 ve CO_2 bileşikleri ile ilgili,

I. CH_4 organik, CO_2 anorganiktir.
II. CH_4 yanıcı, CO_2 yanıcı değildir.
III. CH_4 suda çözünmez, CO_2 suda çözünür.

ifadelerinden hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

BASİT (KABA) FORMÜL

- Bir bileşiği oluşturan elementlerin türünü ve en küçük birleşme oranlarını gösteren formüldür.
- **Bir bileşiğin basit formülünden,**
  - Bileşiği oluşturan atomların türü
  - Atom sayılarının oranları
  - Elementlerin atom kütleleri biliniyorsa, bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri oranı ve kütlece yüzde bileşimleri bulunabilir.

MOLEKÜL (GERÇEK) FORMÜL

- Bir bileşiği oluşturan elementlerin gerçek atom sayılarının verildiği formüldür.
- **Bir bileşiğin molekül formülünden,**
  - Bileşiği oluşturan atomların türü
  - Atom sayıları ve atom sayılarının oranları
  - Elementlerin atom kütleleri biliniyorsa, bileşiğin molekül kütlesi, atomların kütlece yüzde bileşimleri ve elementlerin kütleleri oranı bulunabilir.

n • (Basit Formül) = Molekül Formülü

Bazı Bileşiklerin Molekül ve Basit Formülleri

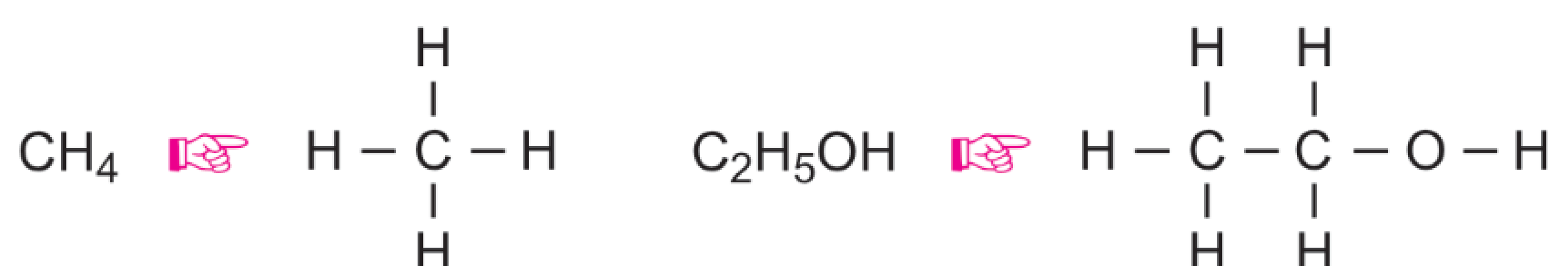
Molekül Formülü	Basit Formül
C_2H_6	CH_3
H_2O	H_2O
$C_6H_{12}O_6$	CH_2O
CH_3COOH	CH_2O

DİP NOT

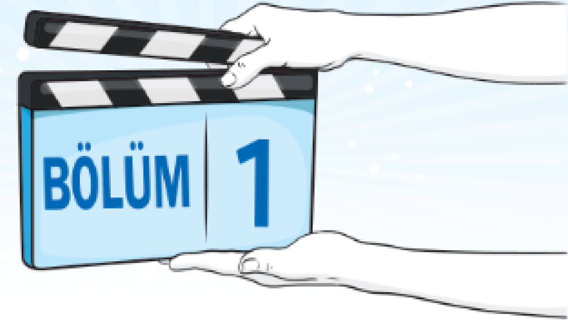
Basit formülü ile molekül formülü aynı olan bileşikler olabildiği gibi, basit formülleri aynı molekül formülleri farklı olan bileşikler de vardır.

Yapı Formülü (Açık Formül)

Bir moleküldeki atomların gerçek sayılarının ve bağlanma şekillerinin gösterildiği formüldür.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Elementlerinin atom kütleleri bilinen bir bileşiğin yalnızca basit formülüne bakılarak,

I. İçerdiği atomların türü
II. Bir molekülündeki toplam atom sayısı
III. Elementlerin kütlece yüzde bileşimi
IV. Atom sayılarının oranı
V. Mol kütlesi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) I ve III
B) II ve IV
C) I ve V
D) I, III ve IV
E) II, III ve V

ÖRNEK 2

Aşağıda molekül formülü verilen bileşiklerden hangisinin basit formülü yanlış verilmiştir?

	Molekül Formülü	Basit Formülü
A)	C_6H_6	CH
B)	C_3H_8	C_3H_8
C)	C_2H_6O	CH_3O
D)	$C_4H_8O_2$	C_2H_4O
E)	$C_6H_{12}O_6$	CH_2O

ÖRNEK 3

Bir organik bileşik analiz edildiğinde 2,4 gram C, 0,4 gram H ve 3,2 gram O elementi içerdiği tespit ediliyor.

Bileşiğin mol kütlesi 60 g/mol olduğuna göre basit ve molekül formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (C: 12, H: 1, O: 16)

	Basit Formülü	Molekül Formülü
A)	CH_2O	$C_2H_4O_2$
B)	CH_3O	$C_2H_6O_2$
C)	C_2H_6O	C_2H_6O
D)	CH_2O	$C_6H_{12}O_6$
E)	CH_3O	$C_3H_9O_3$

ÖRNEK 4

C ve H elementlerinden oluşan organik bir bileşiğin 0,05 molü yakıldığında eşit mol sayılı CO_2 ve H_2O bileşikleri elde ediliyor.

Organik bileşiğin kütlesi 3,5 gram olduğuna göre molekül formülü nedir? (C: 12, H: 1)

A) C_4H_8
B) C_4H_{10}
C) C_5H_{10}
D) C_5H_{12}
E) C_6H_{12}

ÖRNEK 5

Organik bir bileşiğin 6 gramı tamamen yakıldığında 0,3 mol $CO_2(g)$ ve 7,2 gram $H_2O(s)$ oluşuyor.

Buna göre, bu bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1, O: 16)

A) C_2H_6
B) C_3H_8
C) C_2H_6O
D) C_3H_8O
E) $C_3H_6O_2$

ÖRNEK 6

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Sadece C, H ve O içerdiği bilinen 46 gram bileşik, $O_2(g)$ ile tamamen yandığında normal şartlar altında 44,8 L $CO_2(g)$ ve 54 g $H_2O(s)$ oluşuyor.

Buna göre bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) CH_4O
B) C_2H_6O
C) C_2H_4O
D) CH_3O
E) C_4H_6O

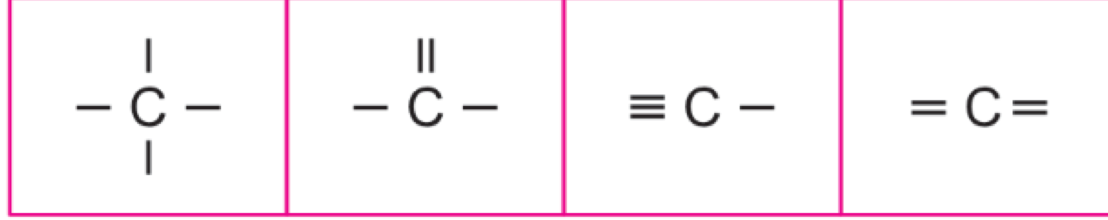
AYT - 2022

ÖDEVİNİZ
AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 3
38. ve 39. sayfalardaki Ödev Testi - 1

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

KARBON (C) ELEMENTİNİN ÖZELLİKLERİ

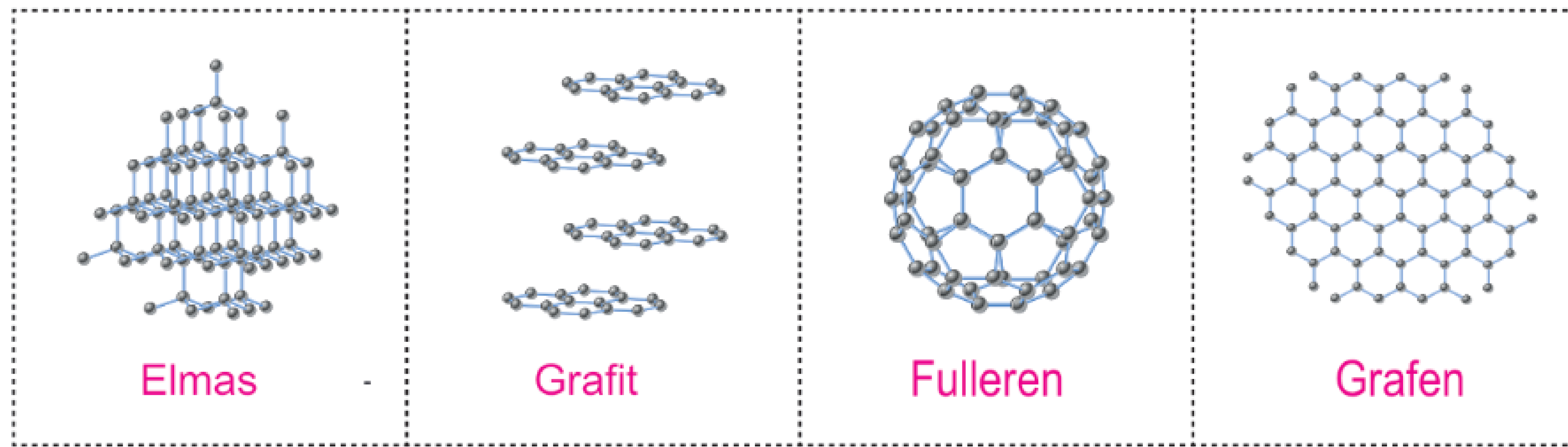
- Periyodik tablonun 4A grubunda bulunan $_6C$ elementinin 4 tane değerlik elektronu vardır. Değerlik elektronlarını aynı ya da farklı atomlarla ortaklaşa kullanarak 4 tane kovalent bağ yapar.



- Karbon elementi diğer atom veya atom gruplarıyla çok sayıda bağ yapabilir. Düz ve dallanmış zincirli, halkalı ve aromatik yapıya sahip çok sayıda bileşik oluşturur.

KARBONUN ALLOTROPLARI

- Aynı tür atomların farklı sayı ve dizilişte bir araya gelmesiyle oluşan maddelere **allotrop** denir.
- Canlılığın temel yapı taşlarından biri olan karbonun elmas ve grafit gibi doğal, fulleren ve grafen gibi laboratuvar ortamında oluşturulmuş yapay allotropları vardır.



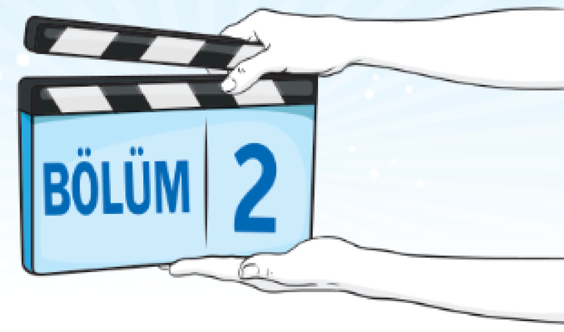
Elmas: Bilinen en sert doğal maddelerden biri olduğundan cam kesici ve taş yontucu aletlerde kullanılır. Elmastaki her bir karbon atomu, çevresindeki diğer dört karbon atomu ile bağ oluşturur. Düzgün dörtyüzlü geometriye sahip kristal yapı oluşturan bu bağlar çok kuvvetlidir. Bağların yapısından dolayı elektriği iletmez ancak ısıyı iletir.

Grafit: Siyah renge, parlak görünüme ve yumuşak bir yapıya sahiptir. Grafitte karbon atomları altıgen halkalar oluşturacak şekilde dizilmiştir. Bu altıgen halkalar tabakalar halindedir ve tabakalar arasında zayıf bağlar bulunur. Yapısında bulunan pi bağlarındaki elektronların hareketinden dolayı ısı ve elektriği iletir. Kurşun kalem ucu, kuru pil üretiminde kullanılır.

Fulleren: Top, tüp, çubuk ve halka şeklinde sınıflandırılabilir. Karbon atomları fullerenin tabakalarında beşgen, altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir. Güneş pillerinde, hidrojen yakıt depolarında, kurşun geçirmez yeleklerde kullanılır.

Grafen: Karbon atomlarının altıgenlerden oluşan bal peteği örgü yapısında sıralanmasından elde edilen iki boyutlu düzlemsel yapıların çok nadir örneklerinden birisidir. Elektrik ve ısıyı çok hızlı bir şekilde iletebilir. Bataryaların hızlı şarj edilmesi, güçlü ve sağlam aletler, su geçirmeyen kıyafetler, elektronik kağıtlar kullanım alanlarından bazılarıdır.

Karbon Nanotüp: Grafite uygulanan özel işlemler sonucu oluşan nanometre boyutundaki silindirik tüplere **nanotüp** denir. Sağlamlık, elektrik iletkenliği, ısı iletkenliği gibi özellikleri kullanışlıdır. Elmastan daha sert, çelikten daha sağlam yapay bir malzemedir. Elektronik nano boyutlu cihazlarda, hidrojen ve güneş pillerinde, dokunmatik ekranlarda nanoteknolojiden yararlanılmaktadır.



ÖRNEK 1

Karbon (C) elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Organik bileşiklerin temel elementidir.

B) Düz ve dallanmış zincirli, halkalı ve aromatik yapıya sahip çok sayıda bileşik oluşturur.

C) Diğer karbon atomları ile tekli, ikili ve üçlü bağ yapabilir.

D) Karbon atomları arasındaki kovalent bağların zayıf olmasından dolayı çok sayıda karbon atomu birbirine bağlanabilir.

E) Değerlik elektron sayısı 4 olduğundan 4 tane kovalent bağ yapabilir.

ÖRNEK 2

Karbonun allotropları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Karbon atomları fullerenin tabakalarında beşgen, altıgen veya yedigen halkalar olarak dizilebilir.

B) Elmas, karbonun düzgün kristal yapıya sahip olmasından dolayı tarih boyunca zenginliğin ve gösterişin simgesi olmuştur.

C) Grafitteki her bir karbon atomu, çevresindeki diğer dört karbon atomu ile bağ yaparak düzgün dörtyüzlü geometriye sahip kristal yapı oluşturur.

D) Çaplarının milyonlarca katı uzunluklara ulaşabilen karbon nanotüpler; sağlamlık, elektrik iletkenliği, ısı iletkenliği gibi özellikleri ile çok kullanışlı malzemelerdir.

E) Bataryaların hızlı şarj edilmesi, elektronik kağıtlar, su geçirmeyen kıyafetler grafenin kullanım alanları arasındadır.

ÖRNEK 3

I. Karbon elementinin doğal bir allotropudur.

II. Düzgün dörtyüzlü geometriye sahip doğadaki en sert maddelerden biridir.

III. Yapısında bulunan pi bağlarındaki elektronların hareketinden dolayı ısı ve elektriği iletir.

Yukarıdaki özelliklerden hangileri elmas, hangileri grafit için geçerlidir?

	Elmas	Grafit
A)	I	II ve III
B)	II	I ve III
C)	I ve II	III
D)	II ve III	I ve II
E)	I ve II	I ve III

ÖRNEK 4

- İnce, içi boş, silindir şeklindeki yapay karbon allotropuna ....I....... denir.
- ....II......, bilinen en sert doğal maddelerden biri olduğundan cam kesici, delici ve taş yontucu aletlerde kullanılır.

Yukarıda verilen cümlelerdeki boşluklara gelmesi gereken uygun ifadeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Nanotüp	Grafit
B)	Elmas	Grafit
C)	Nanotüp	Elmas
D)	Grafit	Nanotüp
E)	Elmas	Nanotüp

KOVALENT BAĞLI BİLEŞİKLERİN LEWİS FORMÜLLERİ

➤ Elementlerin oluşturacağı kovalent bağ sayısını o elementlerin değerlik elektronları belirler. Elementler kovalent bağ oluştururken değerlik elektronlarını ortaklaşa kullanır.

- Molekülde bağ oluşumuna katılan elektronlara ortaklanmış (bağlayıcı) elektron denir.
- Molekülde bağ oluşumuna katılmayan elektronlara ortaklanmamış (bağlayıcı olmayan) elektron denir.

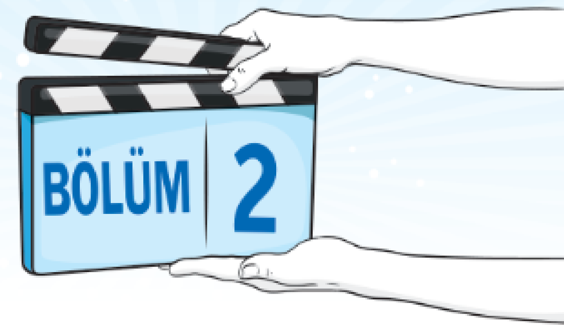
➤ **Lewis Formül:** Değerlik elektronlarının atomun sembolü etrafında noktalar halinde gösterilmesiyle elde edilen formüldür.



	H••H	:F••F:	:O::O:	:N⋮⋮N:
Ortaklanmış elektron sayısı	2	2	4	6
Ortaklanmamış elektron sayısı	–	12	8	4

Grup	Bileşik	Lewis Formülü
2A	BeH_2	H •• Be •• H
3A	BH_3	H : B (H, H)
4A	CH_4	H •• C •• H (H : C : H)
4A	C_2H_4	H••C::C••H (H, H)
4A	C_2H_2	H••C⋮⋮C••H
5A	NH_3	H••N••H : H
6A	H_2O	O (H, H)
7A	HF	H••F:

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



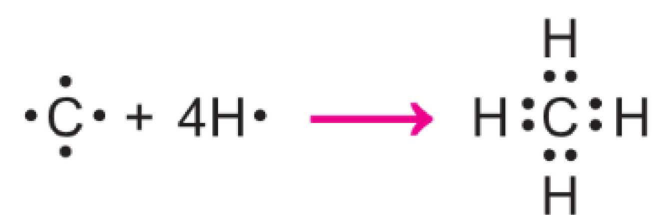
ÖRNEK 1

Aşağıdaki moleküllerden hangisinin Lewis formülü yanlış verilmiştir? ($_1$H, $_7$N, $_8$O, $_9$F)

	Molekül	Lewis Formülü
A)	H_2	H •• H
B)	O_2	:Ö::Ö:
C)	F_2	:F̤̈ •• F̤̈:
D)	N_2	N ⁞⁞ N
E)	H_2O	•Ö• with H H

ÖRNEK 2

CH_4 molekülünün Lewis formülünün oluşumu aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, CH_4 molekülü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Merkez atomu C'dur.

B) H atomları 1'er elektron vererek dubletini, C atomu 4 elektron alarak oktedini tamamlamıştır.

C) Hem basit hem de molekül formülü aynıdır.

D) Ortaklanmış değerlik elektron sayısı 8'dir.

E) Ortaklanmamış değerlik elektronu yoktur.

ÖRNEK 3

C_2H_2 molekülü ile ilgili,

I. 1 tane üçlü, 2 tane tekli kovalent bağ içerir.

II. Lewis formülü, H••C⁞⁞C••H şeklindedir.

III. 5 tane bağlayıcı elektron çifti bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_1$H, $_6$C)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

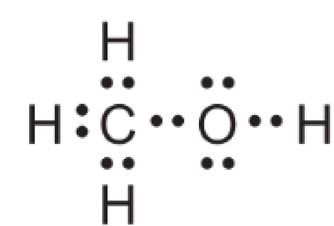
ÖRNEK 4

	Bileşik	Lewis Formülü
I.	NH_3	H:N̈:H (altta H)
II.	HCl	H •• Cl
III.	BeH_2	H :: Be :: H

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin Lewis formülü doğru verilmiştir? ($_1$H, $_4$Be, $_7$N, $_{17}$Cl)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 5



Yukarıda Lewis formülü verilen bileşik ile ilgili,

I. Ortaklanmış değerlik elektron sayısı 10'dur.

II. Ortaklanmamış değerlik elektron sayısı 4'tür.

III. Bileşikteki tüm atomlar oktedini tamamlamıştır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

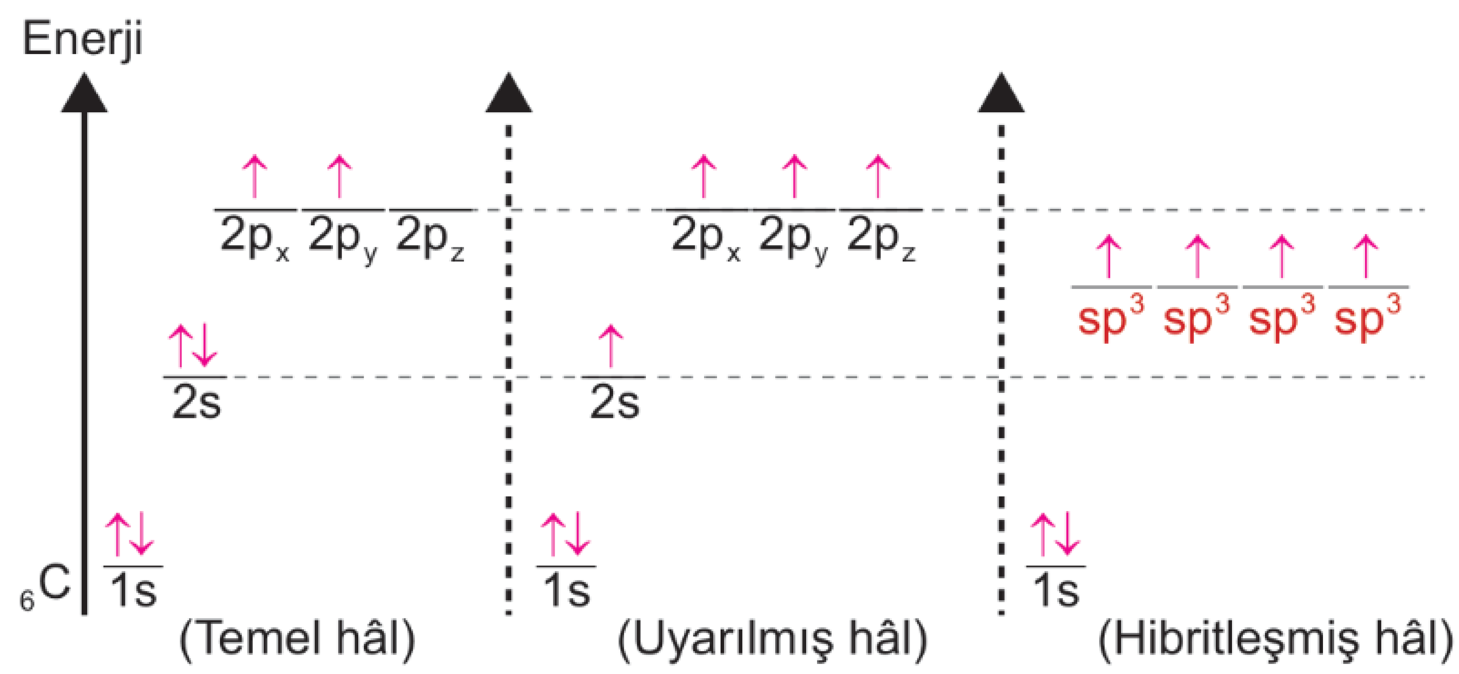
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

- Aynı enerji düzeyinde bulunan farklı orbitallerin kendi aralarında örtüşerek eş enerjili yeni orbitaller oluşturmasına **hibritleşme (melezleşme)**, oluşan yeni orbitallere de **hibrit (melez) orbital** denir.

> Bir atom elektron dizilişinde bulunan yarı dolu orbital sayısı kadar kovalent bağ yapar.

- Karbon atomunun temel, uyarılmış ve hibritleşmiş hâl orbitallerinin enerji seviyeleri:

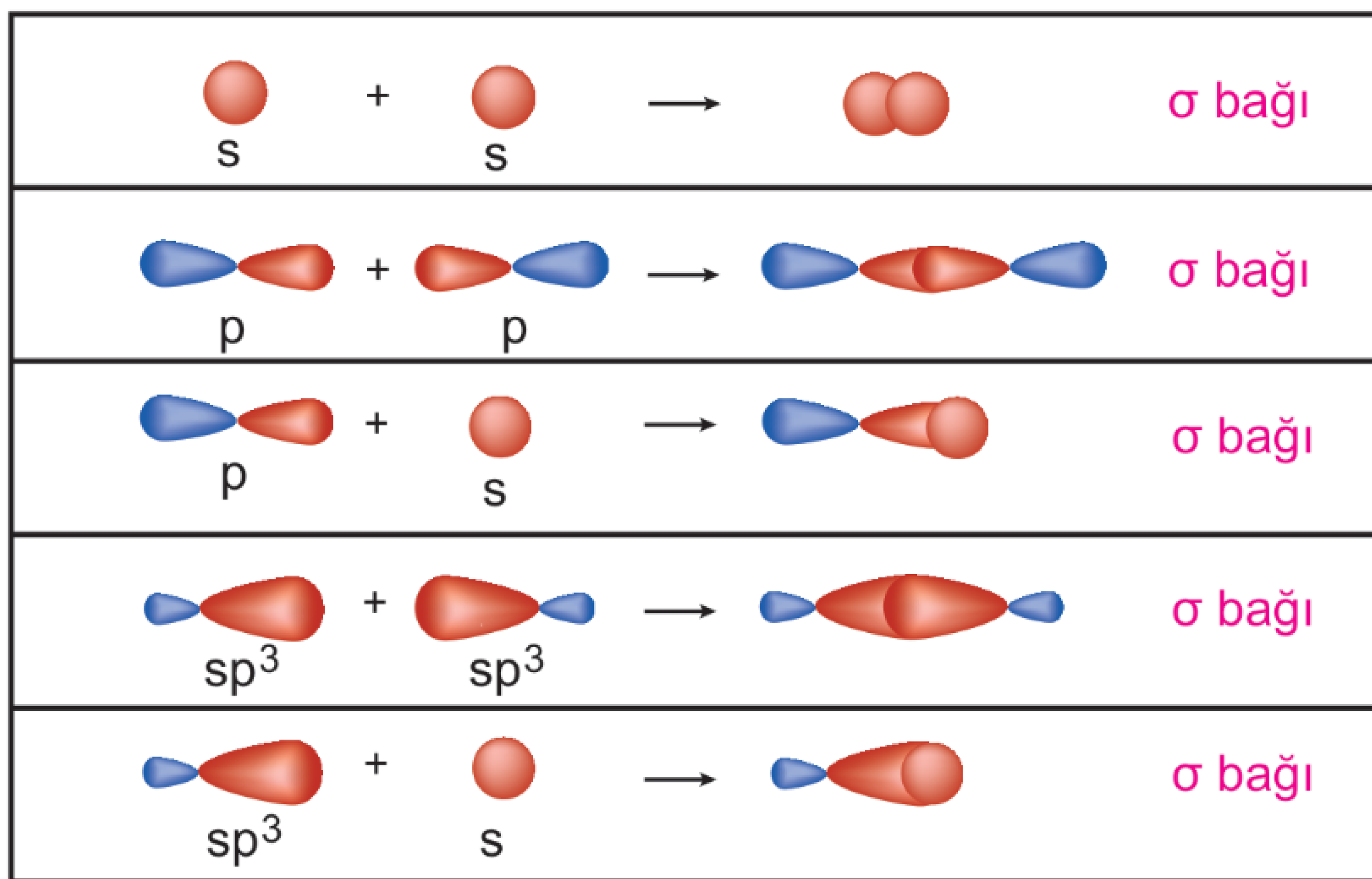


- Hibritleşmiş karbon atomunun elektron dizilimi,

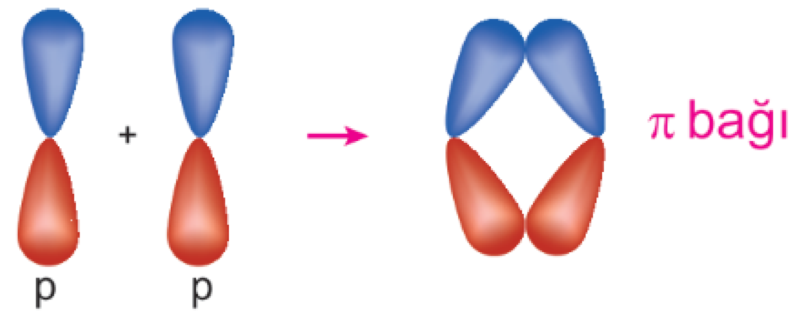
  $_6C$: $1s^2\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1$ şeklinde gösterilir.

- CH_4 molekülünde hibritleşmiş sp^3 hibrit orbitalleriyle hidrojenin s orbitali uç uca örtüşerek C - H bağlarını oluşturur. Bu şekilde iki orbitalin uç uca gelerek örtüşmesiyle oluşan bağlara **sigma (σ) bağı** denir.

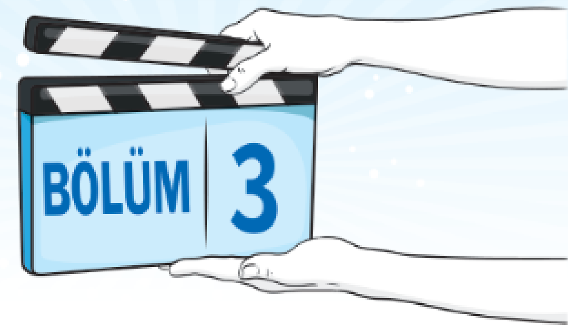
- **Atomik ve hibrit orbitallerin örtüşmesiyle oluşan sigma bağları:**



- Düzlemin altında ve üstünde bulunan p orbitallerinin düzleme dik şekilde birbiriyle yan yana örtüşerek oluşturduğu bağa **pi (π) bağı** denir.

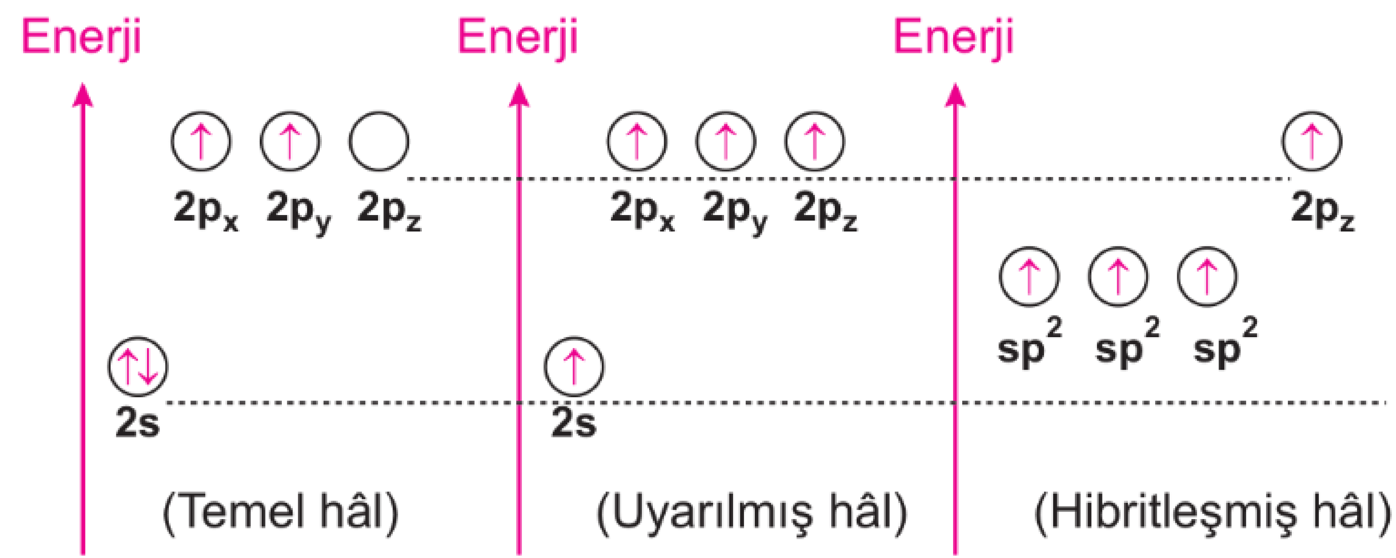


Tekli bağ (–) ☞	1 tane σ
İkili bağ (=) ☞	1 tane σ + 1 tane π
Üçlü bağ (≡) ☞	1 tane σ + 2 tane π



ÖRNEK 1

${}_6C$ ve ${}_1H$ atomları arasında oluşan C_2H_4 bileşiğindeki C atomlarının değerlik orbitallerinin enerjilerindeki değişim aşağıda verilmiştir.



Buna göre, oluşan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bir C atomunun 1 tane s orbitali ile 2 tane p orbitalinin örtüşmesi sonucu 3 tane sp^2 hibrit orbitali oluşur.

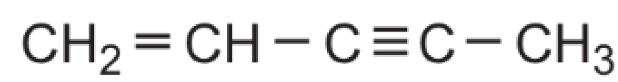
B) Hibritleşmeye katılmayan p_z orbitalleri yan yana örtüşerek pi (π) bağını oluşturur.

C) Toplam 5 tane sigma (σ), 1 tane pi (π) bağı içerir.

D) Hibritleşme sonucu oluşan sp^2 orbitallerinin enerjisi, 2s ve 2p orbitallerinin enerjisinin arasında bir değerdir.

E) Bir molekülünde toplam 5 tane sp^2 – s örtüşmesi yapmış orbital bulunur.

ÖRNEK 2

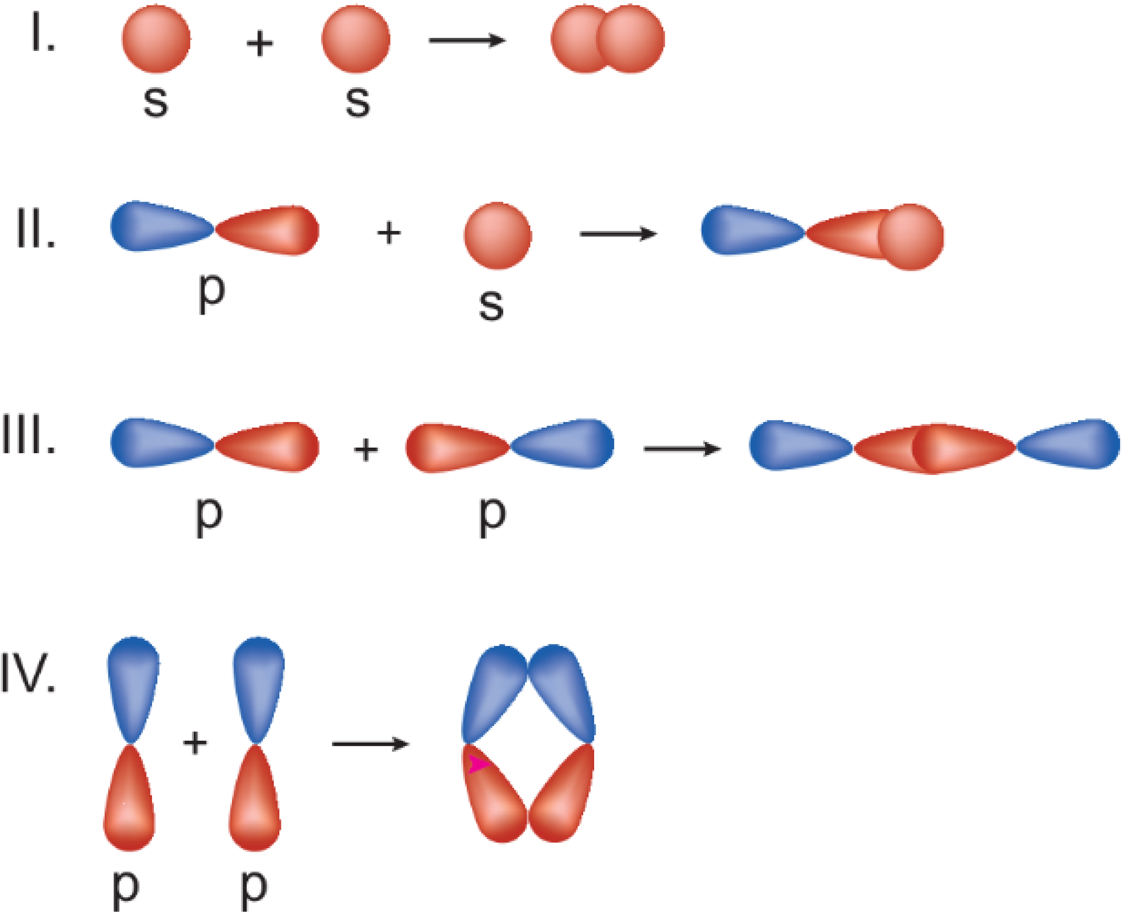

$CH_2=CH-C\equiv C-CH_3$

molekülündeki toplam sigma (σ) ve pi (π) bağı sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Sigma (σ)	Pi (π)
A)	4	3
B)	10	3
C)	4	5
D)	10	5
E)	8	3

ÖRNEK 3

Aşağıdaki şekillerde gösterilen atomik orbitallerin örtüşmesiyle oluşan bağlardan,



hangileri sigma (σ) bağıdır?

A) Yalnız I
B) I ve III
C) II ve IV
D) I, II ve III
E) II, III ve IV

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Asetaldehit (CH_3CHO) molekülünde σ ve π bağlarının sayısı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

	σ bağı sayısı	π bağı sayısı
A)	6	1
B)	5	2
C)	4	3
D)	7	1
E)	6	2

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki moleküllerden hangisindeki bağ türü ve sayısı yanlış verilmiştir?

	Molekül	Bağ türü ve sayısı
A)	CO_2	2 sigma, 2 pi
B)	O_2	2 pi
C)	NH_3	3 sigma
D)	H_2O	2 sigma
E)	CH_4	4 sigma

ÖSYM - 2010

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

- İki atom arasında oluşan ilk bağ her zaman sigma bağıdır.
- Sigma bağı pi bağından daha kuvvetlidir.

Bağ uzunluğu ☞ Tekli > İkili > Üçlü

Bağ sağlamlığı ☞ Üçlü > İkili > Tekli

Karbon (C)
- → 4 tane sigma bağı yapmışsa ☞ sp^3
- → 3 tane sigma, 1 tane pi bağı yapmışsa ☞ sp^2
- → 2 tane sigma, 2 tane pi bağı yapmışsa ☞ sp

- **Moleküllerin VSEPR gösteriminde,**

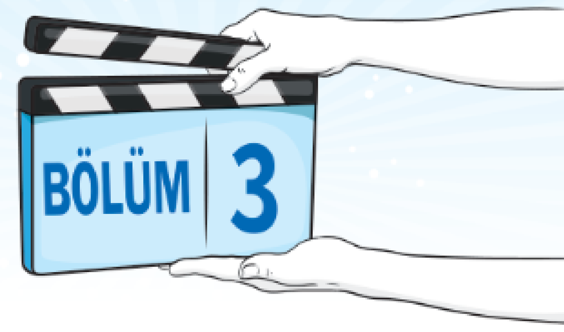
A: Merkez atomu,

X: Merkez atoma bağlı atom ya da atom gruplarını,

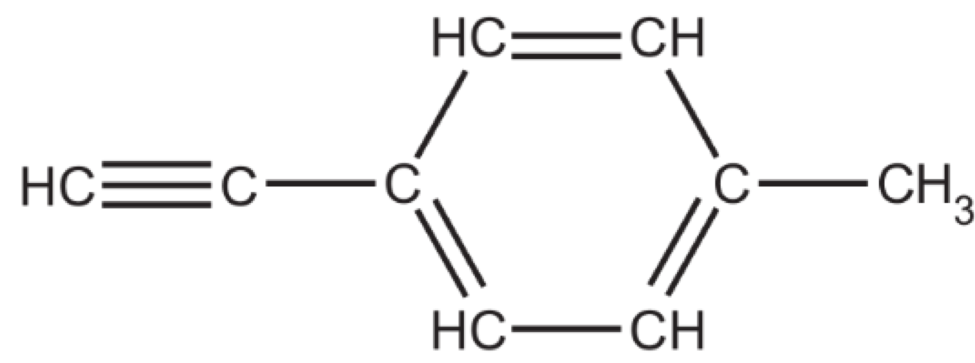
E: Merkez atomun çevresindeki ortaklanmamış elektron çiftlerini ifade eder.

Grup	Bileşik	Molekül Şekli ve Geometrisi	Bağ Açısı	Molekülün Polarlığı	VSEPR Gösterimi	Hibritleşme Türü
2A	BeH_2	H–Be–H Doğrusal	180°	Apolar	AX_2	sp
3A	BH_3	H, B, H, H Düzlem Üçgen (Üçgen Düzlem)	120°	Apolar	AX_3	sp^2
4A	CH_4	H, H–C–H, H Düzgün Dörtyüzlü	109,5°	Apolar	AX_4	sp^3
4A	C_2H_4	H, H, C=C, H, H Düzlem Üçgen	120°	Apolar	AX_3	sp^2
4A	C_2H_2	H–C≡C–H Doğrusal	180°	Apolar	AX_2	sp
5A	NH_3	N̈, H, H, H Üçgen Piramit	107°	Polar	AX_3E	sp^3
6A	H_2O	Ö, H, H Açısal (Kırık Doğru)	104,5°	Polar	AX_2E_2	sp^3
7A	HF	H–F̈: Doğrusal	-	Polar		-

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)



molekülünde *sp*, *sp²* ve *sp³* hibritleşmesi yapan karbon atomlarının sayıları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	sp	*sp²*	*sp³*
A)	3	4	2
B)	4	2	3
C)	1	3	5
D)	2	6	1
E)	3	3	3

AYT - 2021

ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

CH_4, H_2O ve BF_3 moleküllerinde, merkez atomun hibritleşme türü aşağıdakilerden hangisidir?
($_1H$, $_5B$, $_6C$, $_8O$, $_9F$)

	CH_4	H_2O	BF_3
A)	sp^3	sp^3	sp^2
B)	sp^3	sp^2	sp
C)	sp^3	sp	sp^2
D)	sp	sp^3	sp^2
E)	sp^2	sp	sp^3

ÖSYM - 2015

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin değerlik kabuğu elektron çifti itme kuramı (VSEPR) gösterimi, karşısında yanlış verilmiştir?
($_1H$, $_5B$, $_6C$, $_7N$, $_8O$, $_9F$, $_{17}Cl$)

	Bileşik	VSEPR gösterimi
A)	CH_4	AX_4
B)	H_2O	AX_2E_2
C)	CH_3Cl	AX_3E
D)	BF_3	AX_3
E)	NH_3	AX_3E

ÖSYM - 2014

ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Bir organik bileşik olan asetilenin (etinin) çizgi bağ formülü aşağıda verilmiştir.



Asetilende atomlar arası bağların oluşumuyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
($_1H$, $_6C$)

A) Hidrojen atomları sp hibritleşmesi yapmıştır.

B) Karbon atomları sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.

C) sp orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan toplam iki bağ vardır.

D) p orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan toplam iki bağ vardır.

E) Karbon ve hidrojen atomları arasındaki bağ, π (pi) bağıdır.

AYT - 2020

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

CH_4 molekülüyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
($_1H$, $_6C$)

A) Bileşikteki merkez atom sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

B) Bağ yapmayan elektron çifti yoktur.

C) VSEPR gösterimi AX_4 şeklindedir.

D) Molekül geometrisi düzgün dörtyüzlüdür.

E) Bağ açısı 120° dir.

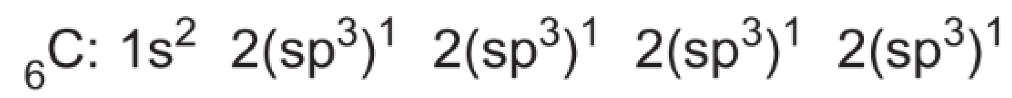
ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Atom numarası 6 olan C elementinin temel hal elektron dizilimi,


$_6C: 1s^2\ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^0$ şeklindedir.

C atomu 4 bağ yapabilmek için hibritleşerek sp^3 hibrit orbitallerini oluşturur:


$_6C: 1s^2\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1\ 2(sp^3)^1$

Buna göre, $_6C$ ve $_1H$ atomları arasında oluşan CH_4 bileşiği ile ilgili,

I. C atomunun sp^3 hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitalleri uç uca örtüşerek 4 tane sigma bağı oluşturur.

II. Molekül geometrisi düzgün dörtyüzlüdür.

III. C atomunun tüm değerlik orbitalleri hibritleşmeye katılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde C atomunun hibritleşme türü yanlış verilmiştir? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

	Bileşik	C atomunun Hibritleşme Türü
A)	CH_4	sp^3
B)	CH_3OH	sp^3
C)	HCN	sp^2
D)	CO_2	sp
E)	HCOOH	sp^2

3. Aşağıdaki moleküllerden hangisinin geometrisi doğrusal değildir? ($_1H$, $_4Be$, $_6C$, $_8O$, $_9F$, $_{16}S$)

A) BeH_2 B) C_2H_2 C) H_2S D) HF E) CO_2

4. Moleküllerin VSEPR gösteriminde,

A: Merkez atomu,

X: Merkez atoma bağlı atom ya da atom gruplarını,

E: Merkez atomun çevresindeki ortaklanmamış elektron çiftlerini

ifade eder.

Buna göre,

	Bileşik	VSEPR Gösterimi
I.	NH_3	AX_3
II.	CH_4	AX_4
III.	H_2O	AX_2E_2

bileşiklerinden hangilerinin VSEPR gösterimi doğru verilmiştir? ($_1H$, $_6C$, $_7N$, $_8O$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

5. Karbon elementinin allotroplarından biri olan grafitin yapısıyla ilgili,

I. Karbon atomları yedigen halkalar oluşturacak şekilde dizilmiştir.

II. Karbon atomları sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.

III. Karbon atomları arasında p orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan bağlar vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

AYT - 2019

6. **Aşağıda verilen element atomlarının hidrojenle yaptığı bileşiklerin hangisinde molekülün geometrik şekli <u>yanlış</u> verilmiştir?**

	Bileşikteki merkez atom	Merkez atoma bağlı H sayısı	Molekülün geometrik şekli
A)	$_{4}Be$	2	Doğrusal
B)	$_{5}B$	3	Düzlem üçgen
C)	$_{6}C$	4	Düzgün dört yüzlü
D)	$_{7}N$	3	Üçgen piramit
E)	$_{8}O$	2	Doğrusal

ÖSYM - 2011

7. **NH_3 molekülü ile ilgili,**

I. Molekül geometrisi üçgen piramittir.
II. Bağ açısı 120° dir.
III. Merkez atomun hibrit türü sp^3 tür.

yargılarından hangileri doğrudur? ($_{1}H$, $_{7}N$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. **Temel hâldeki elektron dizilişi,**

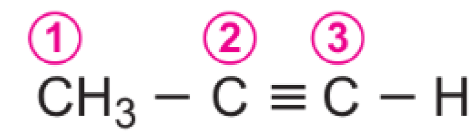


$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

şeklinde olan X atomu ile $_{1}H$ atomunun oluşturduğu 3 atomlu bir molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Molekül şekli H - X - H şeklindedir.
B) Molekül apolardır.
C) Geometrisi açısal (kırık doğru) dır.
D) VSEPR gösterimi AX_2 şeklindedir.
E) Merkez atomun hibrit türü sp^2 dir.

9.



$\overset{①}{CH_3} - \overset{②}{C} \equiv \overset{③}{C} - H$

Yukarıda yapı formülü verilen molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Toplam sigma bağı sayısı 6'dır.
B) Toplam pi bağı sayısı 2'dir.
C) 1 numaralı C atomunun hibritleşme türü sp^3 tür.
D) 2 numaralı C atomunun hibritleşme türü sp^2 dir.
E) 3 numaralı C atomunun hibritleşme türü sp'dir.

10. **Aşağıdaki X ve Y atomları arasında oluşan moleküller ile ilgili,**

	X	Y	Bilgi
I.	$_{1}H$	$_{17}Cl$	Molekül geometrisi doğrusaldır.
II.	$_{4}Be$	$_{1}H$	Be atomunun sp hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitalleri örtüşür.
III.	$_{5}B$	$_{9}F$	FBF bağ açısı 107° dir.

verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. **CH_4 ve CO_2 molekülleri için aşağıdaki niceliklerden hangisi aynıdır?** ($_{1}H$, $_{6}C$, $_{8}O$)

A) C atomlarının hibritleşme türü
B) Molekül geometrisi
C) Bağ açısı
D) VSEPR gösterimi
E) Bağlayıcı elektron çifti sayısı

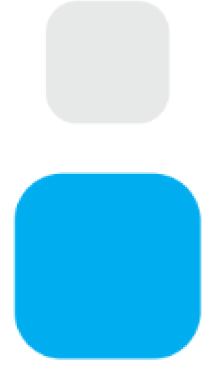
ÜçDörtBes

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 09.

Video

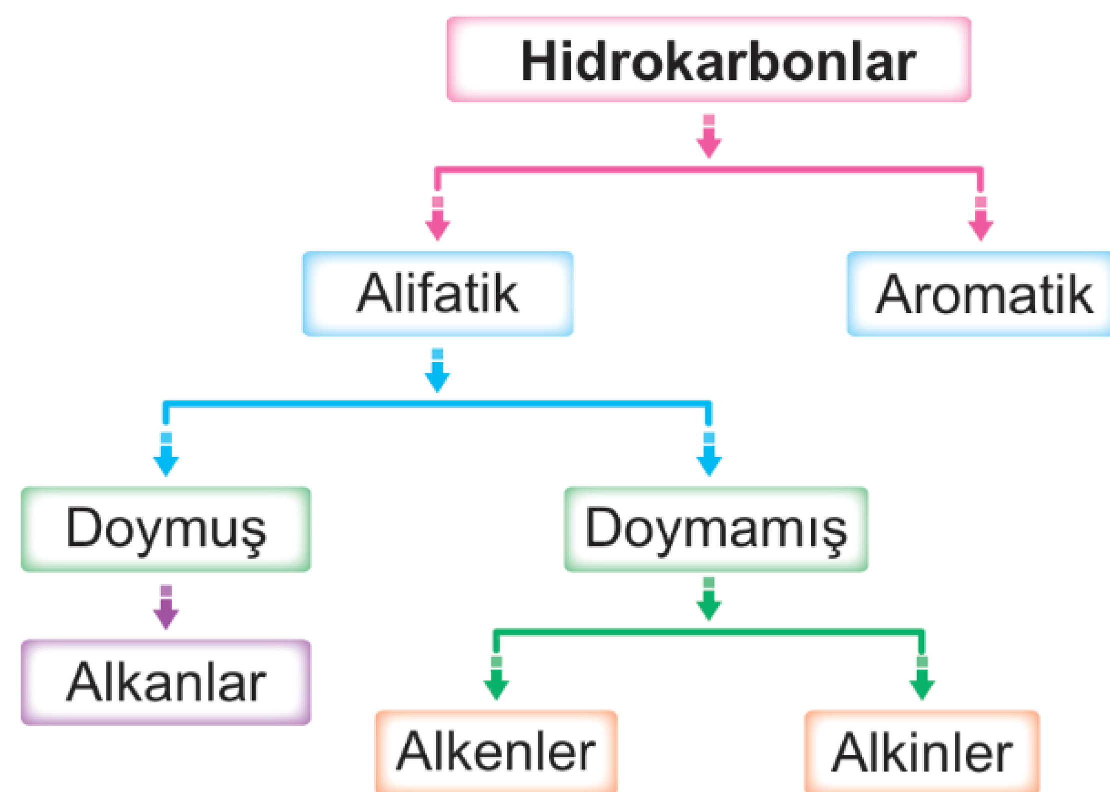


ORGANİK BİLEŞİKLER

- HİDROKARBONLAR
- AROMATİK BİLEŞİKLER
- FONKSİYONEL GRUPLAR
- ALKOLLER
- ETERLER
- KARBONİL BİLEŞİKLERİ
- KARBOKSİLİK ASİTLER
- ESTERLER

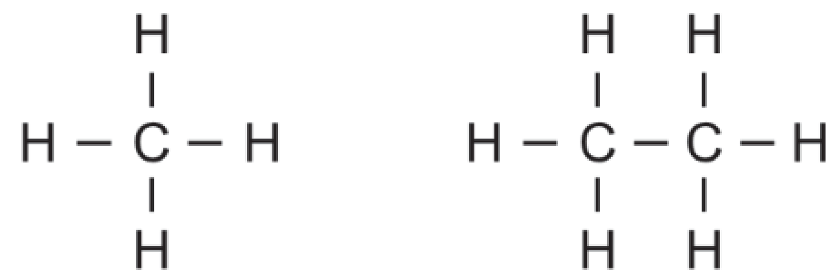
- Yapısında sadece C ve H atomu bulunduran organik bileşiklere **hidrokarbon** denir. **ÖRNEK:** CH_4, C_2H_2, C_6H_6...

- Yapısında C ve H atomları yanısıra O, N, S, F gibi atomlardan en az birini bulunduran organik bileşiklere **heteroatomlu bileşik** denir.
ÖRNEK: C_2H_5OH, $HCOOH$, CH_3NH_2...



ALKANLAR (PARAFİNLER)

- Yapısında sadece tekli bağ bulunduran doymuş hidrokarbonlardır.



- Düz zincirli, dallanmış ve halkalı yapıda olabilirler.
- Yapılarındaki tüm bağlar sigma bağıdır.
- Yapılarındaki tüm karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapar.
- Düz ve dallanmış alkanların genel formülü C_nH_{2n+2}'dir.

Alkanların Adlandırılması

Formül	Adı	Formül	Adı
CH_4	Metan	C_6H_{14}	Hekzan
C_2H_6	Etan	C_7H_{16}	Heptan
C_3H_8	Propan	C_8H_{18}	Oktan
C_4H_{10}	Bütan	C_9H_{20}	Nonan
C_5H_{12}	Pentan	$C_{10}H_{22}$	Dekan

Alkanlardan bir hidrojen eksilmesi ile oluşan radikal gruplara **alkil** denir ve R– ile gösterilir.

Alkil Formülü	Yarı Açık Formülü	Adı
$-CH_3$	$-CH_3$	Metil
$-C_2H_5$	$-CH_2-CH_3$	Etil
$-C_3H_7$	$-CH_2-CH_2-CH_3$	n-propil
$-C_3H_7$	$CH_3-\underset{\vert}{CH}-CH_3$	izo-propil



ÖRNEK 1

Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi hidrokarbondur?

A) CH_3OH B) HCOOH C) CH_3NH_2

D) C_3H_8 E) C_2H_5Cl

ÖRNEK 2

Alkanlarla ilgili,

I. Yapısında sadece tekli bağ bulunan doymamış hidrokarbonlardır.

II. Yapılarındaki tüm bağlar sigma bağıdır.

III. Yapılarındaki tüm karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3

Alkanlar (parafinler) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Düz zincirli, dallanmış veya halkalı yapıda olabilirler.

B) Homolog sıra oluştururlar.

C) Genel formülleri C_nH_{2n+2}'dir.

D) Doymuş hidrokarbonlardır.

E) Apolar yapıda olduklarından suda iyi çözünürler.

ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir organik X bileşiğiyle ilgili bilgiler şöyledir:

- Moleküldeki tüm karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.
- Karbonil fonksiyonel grubu içermez.

Buna göre X bileşiği aşağıdaki grupların hangisinde olabilir?

A) Ester B) Aldehit C) Alkan

D) Alken E) Alkin

ÖSYM - 2010

ÖRNEK 5

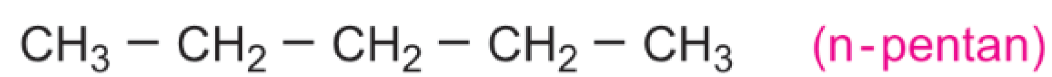
Aşağıdaki alkil gruplarından hangisinin adı yanlış verilmiştir?

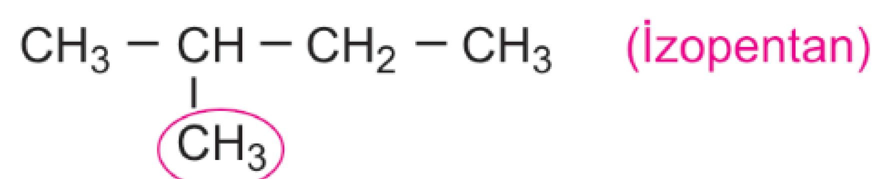
	Alkil Grubu	Adı
A)	CH_3-CH_2-	Etil
B)	$CH_3-CH(CH_3)-$	İzopropil
C)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-$	Sekonder bütil
D)	$CH_3-C(CH_3)_2-$	Tersiyer bütil
E)	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-$	Neopentil

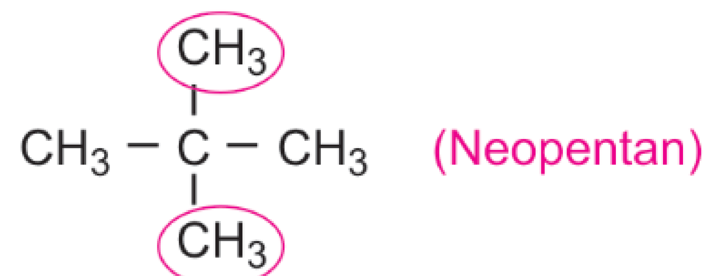
DALLANMIŞ ALKANLARIN ADLANDIRMA KURALLARI (IUPAC)

1. Moleküldeki en uzun karbon zinciri seçilir ve karbon sayısına denk gelen alkanın adı adlandırmanın sonuna yazılır.
2. Zincirin dışında kalan gruplar (yan grup, dallanma) en küçük sayıları alacak şekilde zincirdeki karbon atomlarına numara verilir.
3. Dallanma her iki tarafa da eşit uzaklıkta ise dallanma sayısı fazla olan taraftan numaralamaya başlanır.
4. Dallanmış gruplar her iki uçtan eşit uzaklıkta ve eşit sayıda ise grupların alfabetik önceliğine göre numaralama yapılır.
5. Dallanmış grupların adları, bağlandıkları karbon atomlarının numaraları ile birlikte ana alkanın önüne yazılır. Aynı gruptan birden fazla varsa önüne di, tri gibi ön ekler getirilir.
6. Bileşikte birden fazla dallanmış grup varsa, yazma işlemi grup numarasına bakılmaksızın alfabetik sıraya göre yapılır.
7. Molekülde en uzun karbon zincirinden birden fazla varsa, dallanma sayısının fazla olduğu karbon zinciri esas alınır.

Alkanların Özel (Yaygın) Adlandırılması



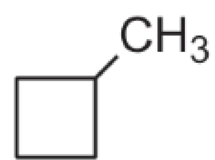




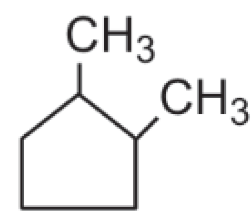
HALKALI ALKANLAR (SİKLOALKAN)

Karbon atomlarının halka oluşturacak şekilde dizilmesiyle oluşan alkanlardır.

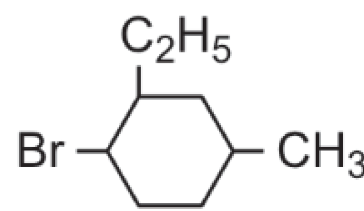
- Genel formülleri C_nH_{2n} şeklindedir.
- İlk üyeleri 3 karbonlu "siklopropandır." (△)
- Sikloalkanlara sadece bir grup bağlı ise, adlandırırken grubun yerinin belirtilmesine gerek yoktur. Birden fazla grup bağlı ise, alfabetik sıra dikkate alınarak gruplar en küçük sayıları alacak şekilde numaralandırılır.



Metil siklobütan

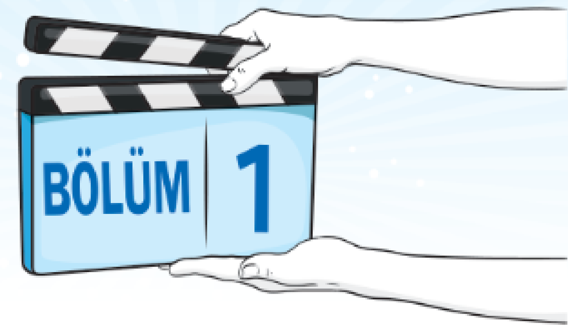


1,2-dimetil siklopentan



1-bromo-2-etil-4-metil siklohekzan

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

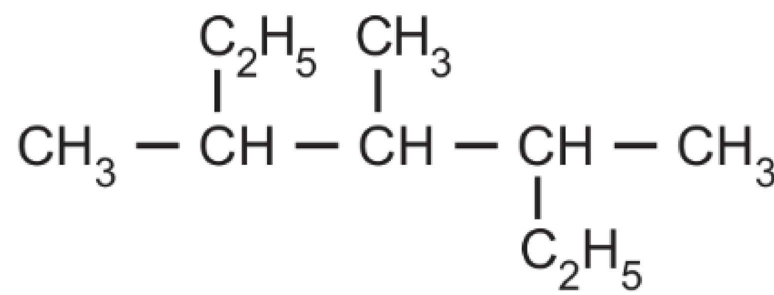


ÖRNEK 1

Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?

	Organik Bileşik	*IUPAC Adı*
A)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	2-metil bütan
B)	$CH_3-CH(CH_2-CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$	2,3-dimetil pentan
C)	$CH_3-CH(CH_3)-CH(C_2H_5)-CH_3$	2-etil-3-metil bütan
D)	$CH_3-CH(Br)-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	2-bromo-4-metil pentan
E)	$CH_3-C(CH_3)(CH_2-CH_2-CH_3)-CH(Cl)-CH_3$	2-kloro-3,3-dimetil hekzan

ÖRNEK 2 ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu



bileşiğinin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 2,4-Dietil-3-metilpentan

B) 5-Etil-3,4-dimetilheksan

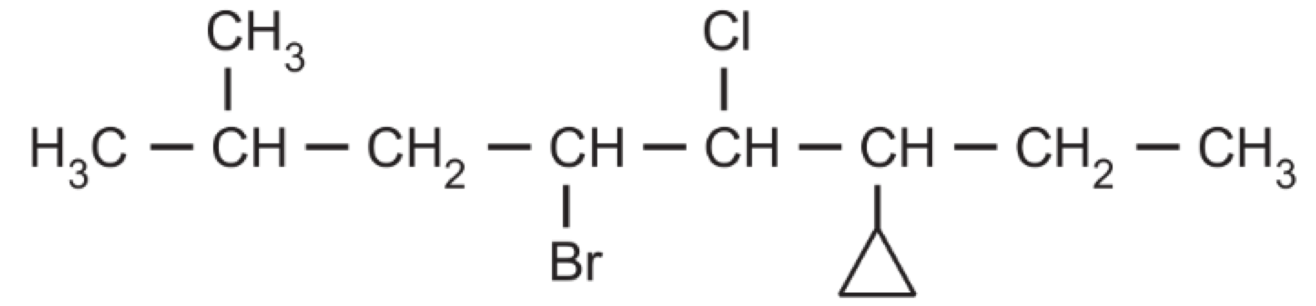
C) 1,3-Dietil-1,2,3-trimetilpropan

D) 3,4,5-Trimetilheptan

E) 2-Etil-3,4-dimetilheksan

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 3 ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu



Bileşiğinin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 4-Bromo-5-kloro-2-metil-6-siklopropiloktan

B) 2-Metil-4-bromo-5-kloro-6-siklopropiloktan

C) 5-Bromo-4-kloro-7-metil-3-siklopropiloktan

D) 3-Siklopropil-4-kloro-5-bromo-7-metlioktan

E) 2-Bromo-3-kloro-1-izopropil-4-siklopropiloktan

ÖSYM - 2015

ÖRNEK 4 ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

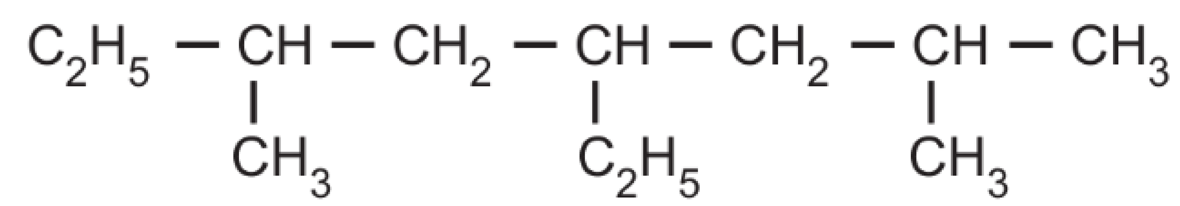
Kapalı formülleri verilen aşağıdaki bileşiklerden hangisi bir sikloalkan bileşiği olabilir?

A) C_3H_8 B) C_5H_{10} C) C_4H_{10}

D) C_6H_{14} E) C_6H_{10}

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 5 ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu



Yukarıda verilen molekülün IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 5-etil-2,7-dimetlioktan

B) 2,4-dietil-6-metilheptan

C) 4-etil-2,6-dimetiloktan

D) 4,6-dietil-2,6-dimetilhekzan

E) 5-etil-3,7-dimetiloktan

ÖSYM - 2011

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

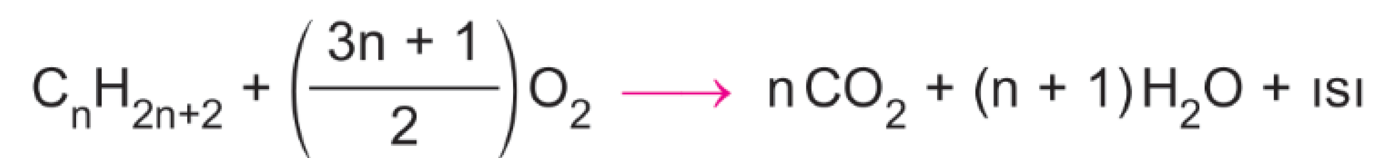
Alkanların Genel Özellikleri

- Apolar yapıda olduklarından yoğun fazda molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar.
- Dallanma sayısı arttıkça kaynama noktaları azalır.
- Homolog sıra oluştururlar.
- Ana kaynakları petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardır.
- Genellikle ham petrolün rafinerilerde damıtılmasıyla elde edilir.

Alkanların Kimyasal Tepkimeleri

- **Yanma Tepkimeleri**

Alkanlar yakıldıklarında CO_2 ve H_2O oluşur.



$$C_nH_{2n+2} + \left(\frac{3n+1}{2}\right)O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O + \text{ısı}$$

- **Yer Değiştirme (Sübstitüsyon) Tepkimeleri**

Alkanlar UV ışınları etkisiyle ya da yüksek sıcaklıklarda halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verir.

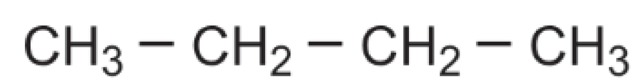


$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{veya ısı}]{\text{UV}} CH_3Cl + HCl$$

ORGANİK BİLEŞİKLERDE İZOMERLİK

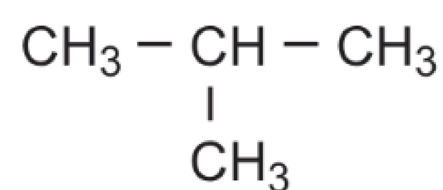
- Kapalı formülleri aynı, açık formülleri farklı olan bileşiklere **izomer bileşik** denir.
- Bileşiği oluşturan atomların dizilişlerinin farklı olması nedeniyle oluşan izomerliğe **yapısal izomerlik** denir.
  - Yapı izomerlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.
  - Alkanların ilk 3 üyesinin yapı izomeri yoktur.

1) Zincir – Dallanma İzomerliği



$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

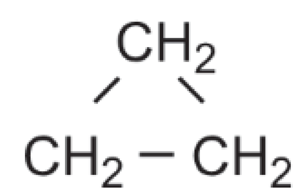
n-bütan (C_4H_{10})



$CH_3 - CH(CH_3) - CH_3$

2-metil propan (C_4H_{10})

2) Zincir – Halka İzomerliği



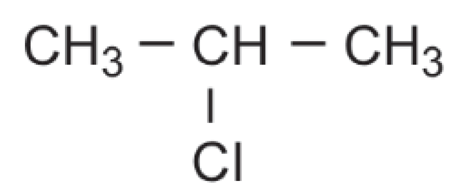
Siklopropan (C_3H_6)



$CH_2 = CH - CH_3$

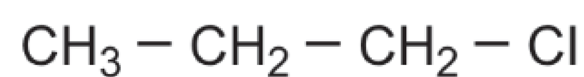
Propen (C_3H_6)

3) Konum İzomerliği



$CH_3 - CH(Cl) - CH_3$

İzopropil klorür (C_3H_7Cl)



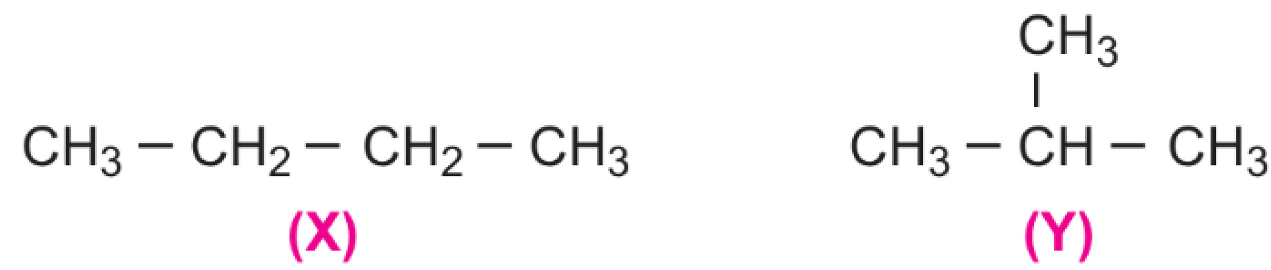
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - Cl$

n-propil klorür (C_3H_7Cl)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X'in adı n–bütan'dır.

B) Y'nin adı 2–metil propan'dır.

C) Birbirinin yapı izomeridirler.

D) Fiziksel özellikleri farklı, kimyasal özellikleri aynıdır.

E) Aynı ortamda X'in kaynama noktası Y'den yüksektir.

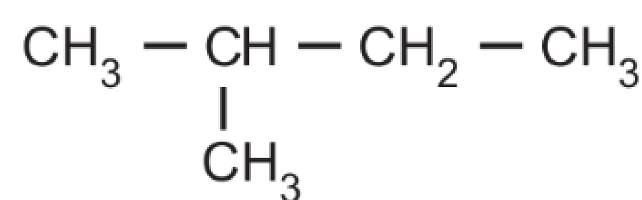
ÖRNEK 2

Metan ve etan gazlarından oluşan 3,5 mollük bir karışımı tamamen yakmak için 10 mol O_2 gazı gerekmektedir.

Buna göre, karışımda kaç mol metan bulunur?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



bileşiği için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kaynama noktası *n*-pentana göre daha yüksektir.

B) 2-Metilbütan şeklinde adlandırılabilir.

C) Üç adet birincil (primer) karbon atomu içerir.

D) Doymuş hidrokarbon olarak sınıflandırılır.

E) 2,2-Dimetilpropan bileşiğinin yapı izomeridir.

AYT - 2019

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki bileşiklerden hangisi n-hekzan bileşiğinin yapı izomeridir?

A) Siklohekzan B) Metilsiklopentan

C) 2-Metil-2-penten D) 2,2-Dimetilbütan

E) 1,2-Dimetilsiklobütan

ÖSYM - 2015

ÖRNEK 5

(1) n – pentan

(2) İzopentan

(3) Neopentan

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili,

I. Molekül formülleri aynı, açık formülleri farklıdır.

II. Birbirinin yapı izomeridirler.

III. Aynı basınçta kaynama noktaları arasındaki ilişki 1 > 2 > 3 şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

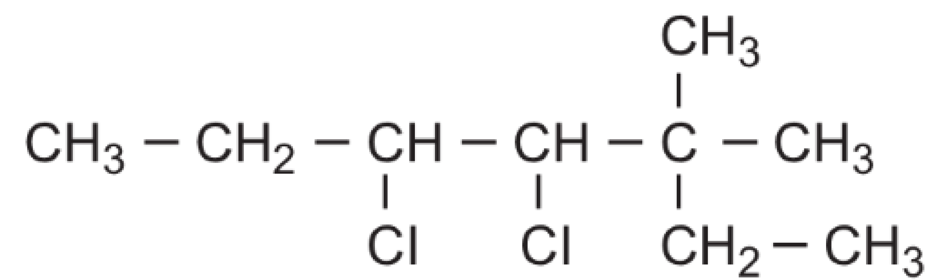
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



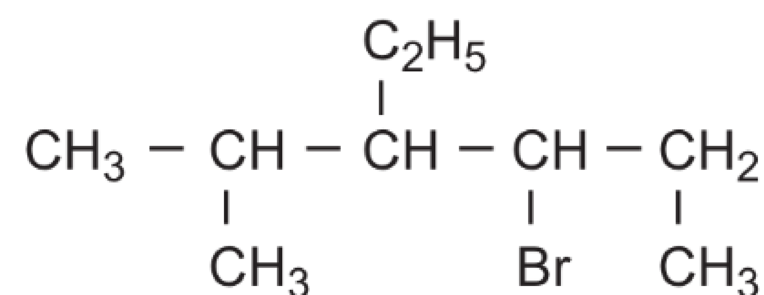
1.



Yukarıdaki bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 3,4–diklor – 5–etil – 5–metil hekzan
B) 3,3–metil – 4,5–klor heptan
C) 2–etil – 2–metil – 3,4–diklor hekzan
D) 3,4–diklor – 5,5–dimetil heptan
E) 4,5–diklor – 3,3–dimetil heptan

2.



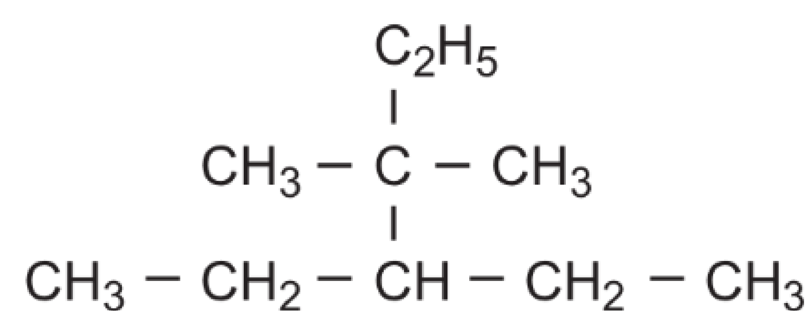
Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı 4 – bromo – 3 – etil – 2 – metil hekzan'dır.
II. Doymuş hidrokarbondur.
III. Yapısındaki tüm bağlar sigma bağıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 3 – etil – 4,4 – dimetil hekzan'dır.
B) Doymuş hidrokarbondur.
C) Kapalı formülü $C_{10}H_{22}$'dir.
D) Alifatik hidrokarbondur.
E) Tüm C atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

4. X : Etan Y : Propan Z : Siklopropan

Yukarıdaki X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Doymuş hidrokarbonlardır.
B) Molekülleri apolardır.
C) Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den küçüktür.
D) Y ve Z'nin genel formülleri aynıdır.
E) Z'nin içerdiği sigma bağı sayısı X'ten fazladır.

ÜçDörtBeş

5. Karbon atomlarının halka oluşturacak şekilde dizilmesiyle oluşan alkanlara **halkalı alkan (sikloalkan)** denir.

Buna göre,

	Bileşik	*IUPAC Adı*
I.	CH_3	Metil siklopropan
II.	CH_3, C_2H_5	1-etil-2-metil bütan
III.	Br, CH_3, CH_3	1-bromo-4,4-dimetil siklohekzan

yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC kurallarına göre adlandırılması doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Açık zincirli doymuş bir hidrokarbonun 0,1 molü yakıldığında 7,2 gram H_2O oluşuyor.

Buna göre hidrokarbonun adı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H_2O:18)

A) Etan B) Propan C) 2 – büten D) Siklobütan E) Propen

7. $CH_4(g) + Cl_2(g) \xrightarrow[\text{veya ısı}]{\text{UV}} X(g) + HCl(g)$

tepkimesi ve oluşan X gazı ile ilgili,

I. Yer değiştirme (sübstitüsyon) tepkimesidir.
II. X'in adı monoklorometan'dır.
III. X, renksiz ve zehirli bir gaz olup kimya sanayisinde silikon polimerlerinin üretiminde kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Özel adı neopentan olan bileşik ile ilgili,**

I. IUPAC adı 2,2-dimetil propan'dır.
II. Bir molekülünde 16 tane sigma bağı bulunur.
III. 1 molünün yakılması sonucu 5 mol CO_2 oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. **Aşağıdakilerden hangisi C_4H_9Br bileşiğinin yapı izomerlerinden biri <u>değildir</u>?**

A) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2$ (son C'ye bağlı Br)

B) $CH_3 - CH - CH_2 - CH_3$ (2. C'ye bağlı Br)

C) $CH_2 - CH - Br$ / $CH_2 - CH_2$ (halkalı yapı)

D) $CH_3 - CH - CH_2 - Br$ (2. C'ye bağlı CH_3)

E) $CH_3 - C - CH_3$ (merkez C'ye bağlı CH_3 ve Br)

ÜçDörtBeş

10.

	Organik Bileşik Çifti	
I.	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH-CH_3$ (2. C'ye bağlı CH_3)
II.	CH_2-CH_2 / CH_2-CH_2 (halka)	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$
III.	$CH_3-CH-CH_3$ (2. C'ye bağlı Br)	$CH_3-CH_2-CH_2-Br$

Yapısal İzomerlik Türü		
a. *Zincir - dallanma*	***b.*** *Zincir - halka*	***c.*** *Konum*

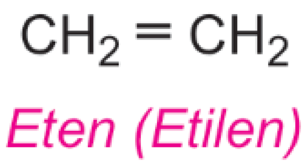
Yukarıdaki bileşik çiftlerinin yapısal izomerlik türlerinin eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) **I. – a, II. – b, III. – c**
B) **I. – b, II. – c, III. – a**
C) **I. – c, II. – a, III. – b**
D) **I. – a, II. – c, III. – b**
E) **I. – c, II. – b, III. – a**

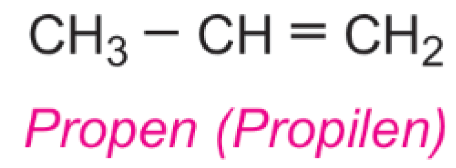
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ALKENLER (OLEFİNLER)

➤ Yapısında en az bir tane ikili bağ bulunan doymamış hidrokarbonlardır.



Eten (Etilen)



Propen (Propilen)

➤ Genel formülleri C_nH_{2n}'dir. (n = 2, 3, 4 ...)

ALKENLERİN ADLANDIRILMASI (IUPAC)

1. İkili bağ içeren en uzun karbon zinciri seçilir.

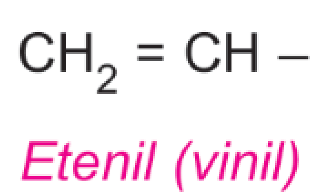
2. Numaralandırma işlemine ikili bağın yakın olduğu uçtan başlanır.

3. İkili bağ her iki uca eşit mesafede ise önce dallanma, sonra alfabetik önceliğe göre numaralandırma yapılır.

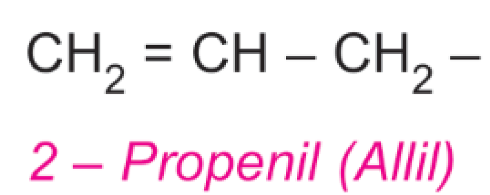
4. Bileşikteki dallanmış grupları adlandırma işlemi, alkanlardaki kurallara göre yapılır. Grupların adları yazıldıktan sonra ikili bağın bulunduğu karbonun numarası yazılır ve ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen alkanın adının sonundaki –an eki yerine –en eki getirilerek adlandırma yapılır.

5. Bileşikte birden fazla ikili bağ varsa, her ikili bağın yeri belirtilir ve –en ekinden önce ikili bağların sayısı –dien, –trien eklerinden biri ile belirtilir.

➤ Alkenlerin bir hidrojen eksik haline **alkenil** denir.



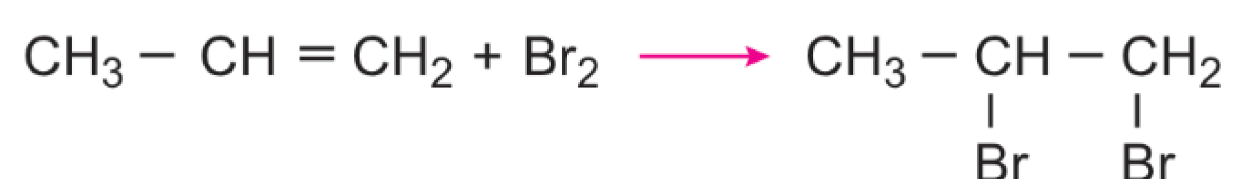
Etenil (vinil)



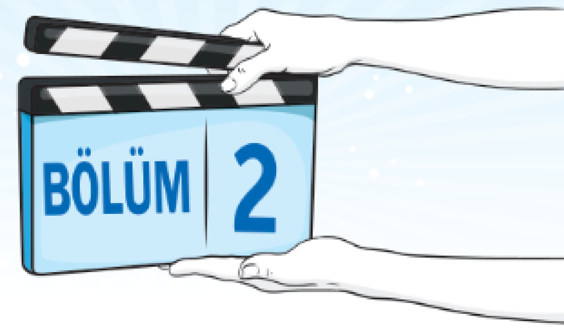
2 – Propenil (Allil)

➤ Alkenlerin Genel Özellikleri

- Apolar yapıda olduklarından yoğun fazda molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar.
- İçerdikleri pi (π) bağından dolayı katılma ve polimerleşme tepkimesi verirler.
- Bromlu suyun rengini giderirler.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Alkenlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Doymamış hidrokarbonlardır.

B) Karbon atomları arasında en az bir tane ikili bağ bulunur.

C) Yapılarındaki tüm karbon atomları sp^2 hibritleşmesi yapar.

D) Katılma tepkimesi verirler.

E) Yapısında bir tane ikili bağ bulunan alkenlerin genel formülü C_nH_{2n} şeklindedir.

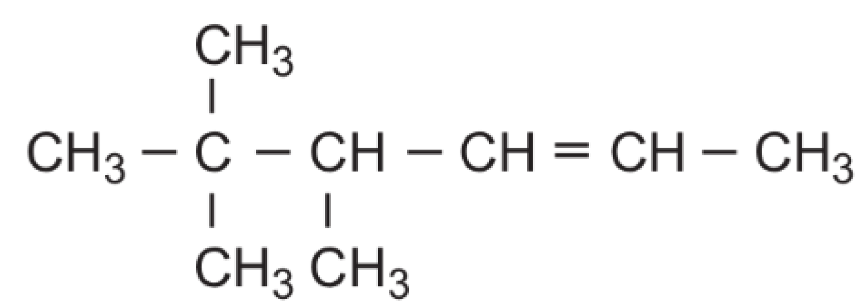
ÖRNEK 2

	Bileşik	*IUPAC Adı*
I.	$CH_3-CH=CH_2$	Propen
II.	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	2-büten
III.	$CH_3-C(Br)=C(CH_3)-CH_3$	2-bromo-3-metil-2-büten

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3



bileşiğinin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 4,5,5–trimetil hekzen

B) 2,2,3–trimetil – 4–hekzen

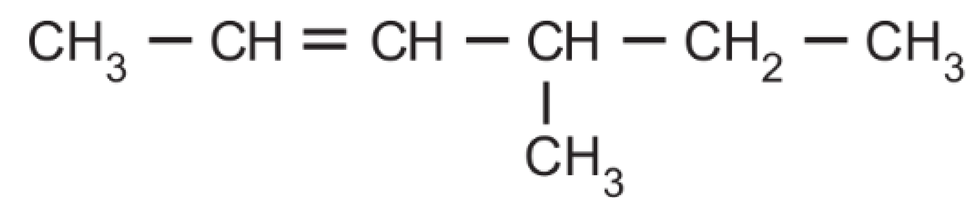
C) 4,5,5–trimetil – 2–hekzen

D) 2,2,3–trimetil hekzen

E) 4,5,5–metil – 2–hekzen

ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



Yukarıda verilen bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 3-metil-4-hekzen

B) 4-metil-3-hekzen

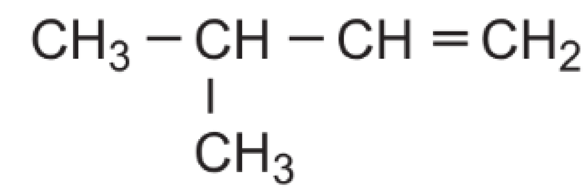
C) 4-metil-2-hekzen

D) 2-etil-4-penten

E) 4-etil-3-penten

ÖSYM - 2010

ÖRNEK 5



bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 3 – metil – 1 – bütendir.

II. Bromlu suyun rengini giderir.

III. 1 molekülünde toplam 4 tane sigma, 1 tane pi bağı bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 6

Propen ve siklopropan bileşikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kapalı formülleri aynıdır.

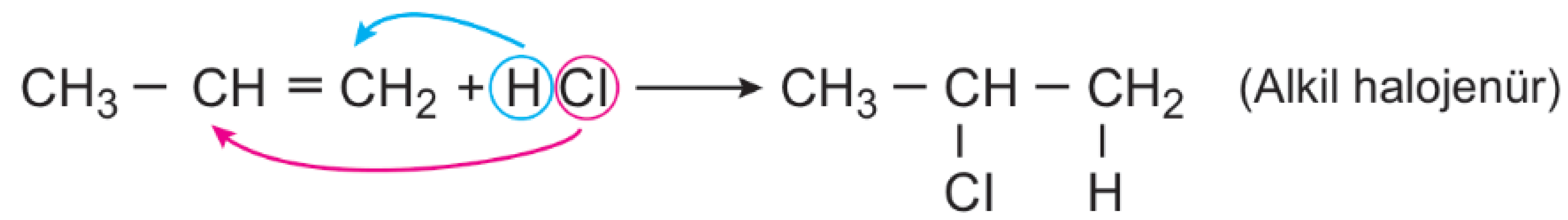
B) Birbirinin zincir-halka izomeridir.

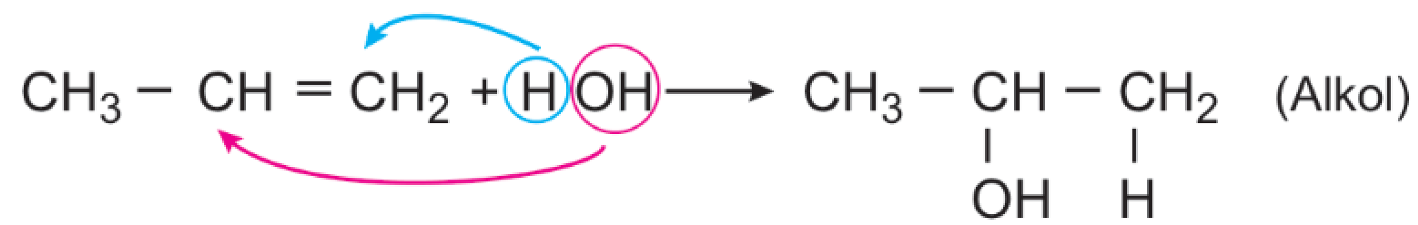
C) Propen doymamış, siklopropan doymuş hidrokarbondur.

D) Eşit sayıda sigma bağı içerirler.

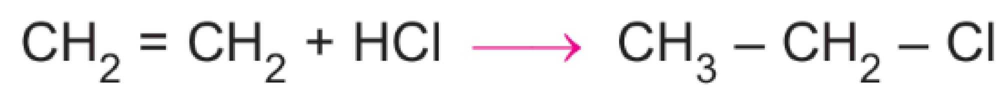
E) Propen polimerleşme tepkimesi verirken, siklopropan vermez.

Alkenlere halojen asidi ve su katılması **Markovnikov Kuralı**'na göre gerçekleşir. Bu kurala göre simetrik olmayan bileşiklerin pozitif kısmı (genellikle hidrojen) ikili bağ karbonlarından hidrojeni fazla olana katılır. Negatif kısım ise hidrojeni az olana katılır.



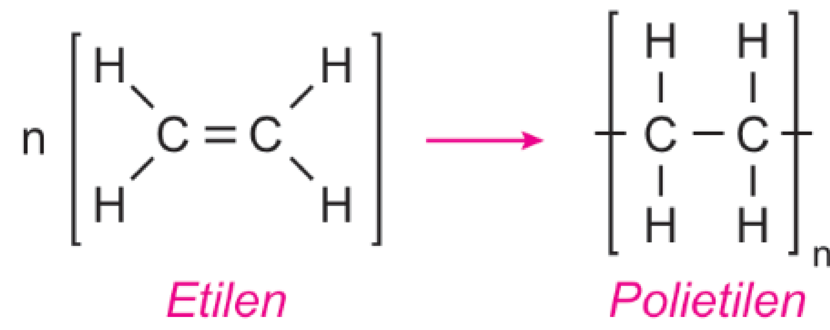


- İkili bağ karbonlarında eşit sayıda hidrojen bulunan alkenlerde bu kural dikkate alınmaz.



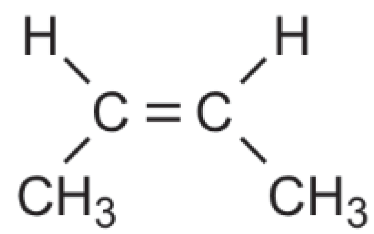


- Alkenler polimerleşme tepkimesi verir.
  Çok sayıda alkenin birbirine bağlanmasına **polimerleşme**, oluşan ürüne de **polimer** denir.

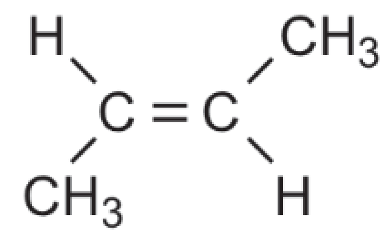


CİS – TRANS İZOMERLİĞİ

- Alkenlerde ikili bağın karbonlarına bağlı gruplar düzlemin aynı tarafında ise **cis**, farklı tarafında ise **trans** olarak adlandırılır.

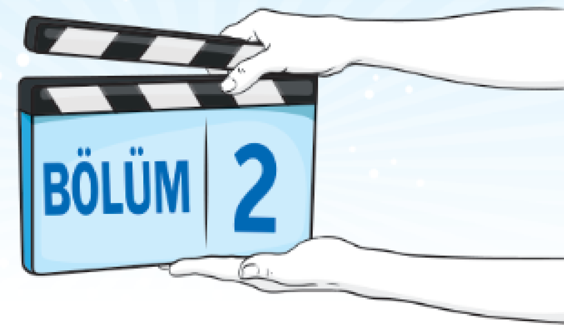


cis-2-büten



trans-2-büten

- İkili bağın karbonlarından birine bile iki tane aynı grup ya da iki karbona 4 tane farklı grup bağlı olursa cis–trans izomerliği görülmez.
- Cis izomerler polar, trans izomerler ise genellikle apolar özellik gösterir. Bu nedenle cis izomerlerin erime ve kaynama noktası trans izomerlerden daha yüksektir.



ÖRNEK 1



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Doymamış hidrokarbondur.

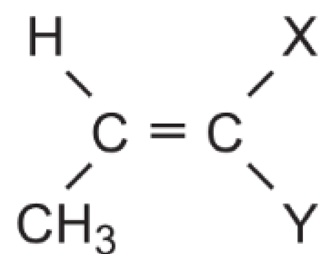
B) Polimerleşme tepkimesi verir.

C) HBr katılmasıyla 2–bromo propan (ana ürün) oluşur.

D) Cis–trans izomerisi özelliği gösterir.

E) Siklopropan ile yapı izomeridir.

ÖRNEK 2



Yukarıdaki bileşiğin "cis izomerisi" göstermesi için X ve Y yerine,

	X	Y
I.	$-CH_3$	$-CH_3$
II.	$-CH_3$	$-H$
III.	$-H$	$-CH_3$

gruplarından hangileri getirilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

ÖRNEK 3

1–büten ve 2–büten bileşikleri için,

I. Eşit mollerini doyurmak için gereken H_2 miktarı

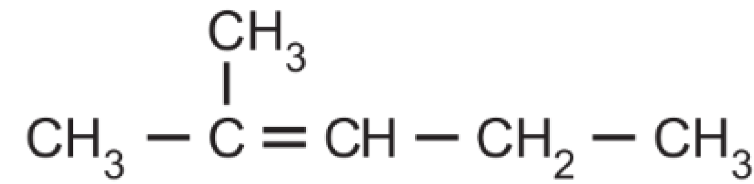
II. Bromlu suyun rengini giderme

III. Cis–trans izomerisi gösterme

yukarıdakilerden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



Yukarıdaki bileşikle ilgili,

I. *Cis-trans* izomerliği göstermez.

II. 4-Metil-3-penten olarak adlandırılır.

III. HBr ile tepkimesi sonucu 2-bromo-2-metilpentan oluşur.

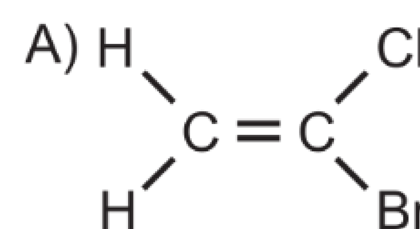
ifadelerinden hangileri doğrudur?

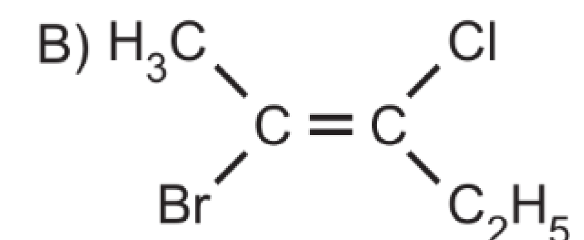
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

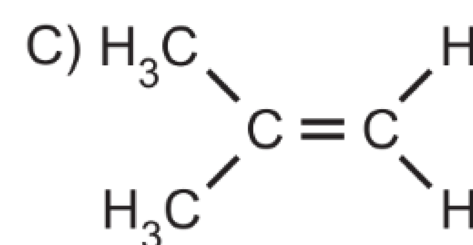
AYT - 2019

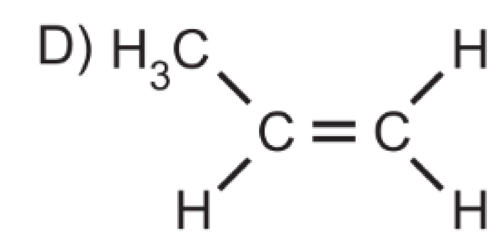
ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

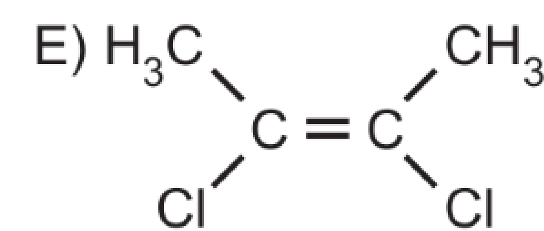
Aşağıdaki bileşiklerin hangisinde *cis-trans* izomerliği görülür?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 6 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin cis-trans izomeri vardır?

A) 2-metil-2-büten B) 2-metil-propen

C) 1-penten D) propen

E) 2-büten

ÖSYM - 2011

1. **Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adlandırılması yanlış verilmiştir?**

	Bileşik	IUPAC Adı
A)	$CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$	2-metil-2-büten
B)	$CH_3-CH(CH_3)-CH(Br)-CH=CH_2$	3-brom-4-metil 1-penten
C)	$CH_3-C(CH_3)=C(C_2H_5)-CH_3$	2,3-dimetil-2-penten
D)	$CH_3-C(CH_3)=CH-CH=CH_2$	2-metil-2,4-pentadien
E)	$CH_2(Cl)-CH(Cl)-C(=CH_2)-CH(CH_3)-CH_3$	2-izopropil-3,4-diklor-1-büten

2.

	Bileşik	IUPAC Adı
I.	(Br bağlı siklobüten)	2-brom siklobüten
II.	(siklopropil bağlı siklopenten)	1-siklopropil siklopenten
III.	(iki CH_3 bağlı siklohekzen)	1,4-dimetil siklohekzen

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

3.

I. $CH_3-CH=CH-CH_3$

II. $CH_2=CH-CH=CH_2$

III. (siklobüten)

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I ve III'te sp^3 hibritleşmesi yapmış C sayısı eşittir.

B) II'deki tüm C atomları sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.

C) II ve III izomerdir.

D) I.'nin 1 molüne 1 mol HCl katılırsa 2–klor bütan oluşur.

E) II.'nin 1 molüne 1 mol H_2 katılırsa n–bütan oluşur.

4.



bileşiğine Markovnikov kuralına göre HBr katılması sonucu oluşan bileşiğin IUPAC adı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 1–bromo – 1–metil siklopentan

B) 1–bromo – 2–metil siklopentan

C) 1–bromo – 1–metil siklopenten

D) 1–bromo – 2–metil siklopenten

E) 1–metil – 2–bromo siklopentan

5. $CH_2=CH_2$ **bileşiği ile ilgili,**

I. H_2 katılırsa etan elde edilir.

II. Polimerleştiğinde polietileni oluşturur.

III. Meyvelerin olgunlaştırılması için kullanılır.

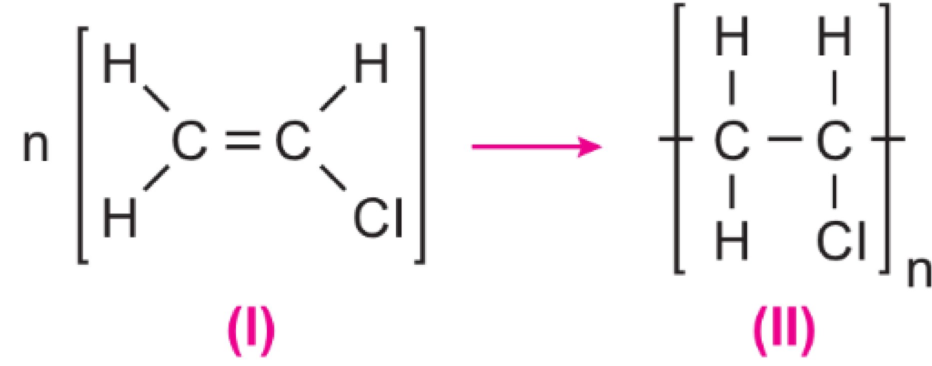
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

6. Alkenler polimerleşme tepkimesi verir. Polimerleşme sırasında alkendeki pi bağı uygun koşullarda katalizör yardımıyla açılarak karbon atomlarının birbirine bağlanmasını sağlar. Çok sayıda alkenin birbirine bağlanmasına **polimerleşme**, oluşan ürüne de **polimer** denir. Alkenlerin polimerleşmesi sonucu elde edilen ürünler günlük hayatta ve sanayide sıkça kullanılır.



Yukarıdaki tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

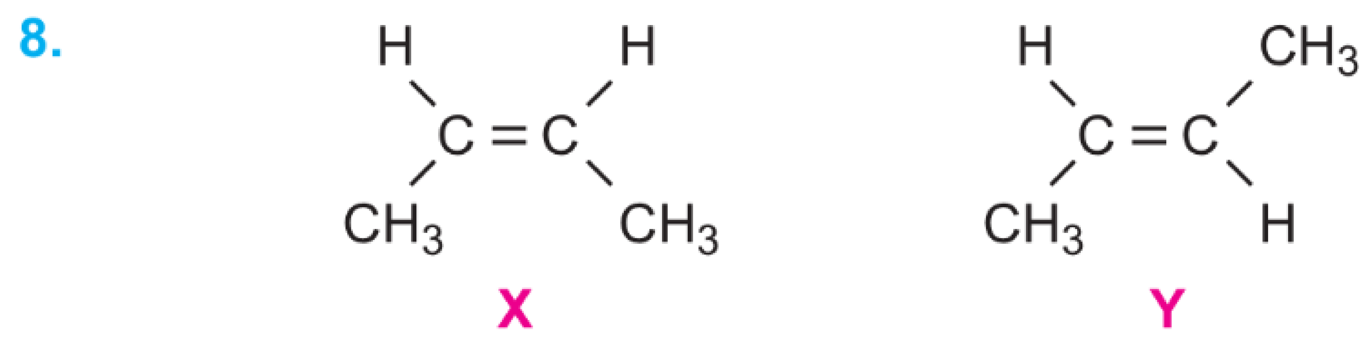
A) Polimerleşme tepkimesidir.
B) Tepkime sırasında I nolu maddedeki pi bağı açılır.
C) I nolu madde monomer olup adı etilendir.
D) II nolu madde polimer olup adı polivinil klorür (PVC)'dür.
E) II nolu madde kapı ve pencere profilleri, cephe kaplaması, boru ve tesisat malzemeleri gibi alanlarda kullanılır.

7. Eşit molde propen ve 1,3 – bütadien içeren bir karışımı tamamen doyurmak için 0,6 mol H_2 gerekiyor.

Buna göre, bu karışım yeterince O_2 ile yakıldığında toplam kaç mol CO_2 oluşur?

A) 1 B) 1,2 C) 1,4 D) 1,6 E) 1,8

8.



Yukarıdaki X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. Birbirinin yapı izomeridir.
II. X'in adı cis – 2 – büten, Y'nin adı trans – 2 – büten'dir.
III. X'in kaynama noktası Y'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. $CH_3 – CH = CH_2 + H_2O \longrightarrow X$ (Ana ürün)

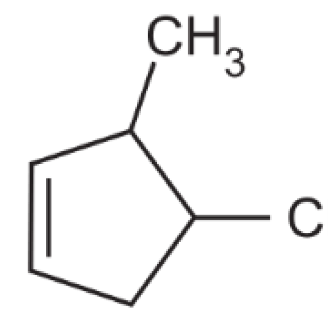
tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili,

I. Katılma tepkimesidir.
II. X'in adı 1 – hidroksi propandır.
III. X doymuş hidrokarbondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

10.



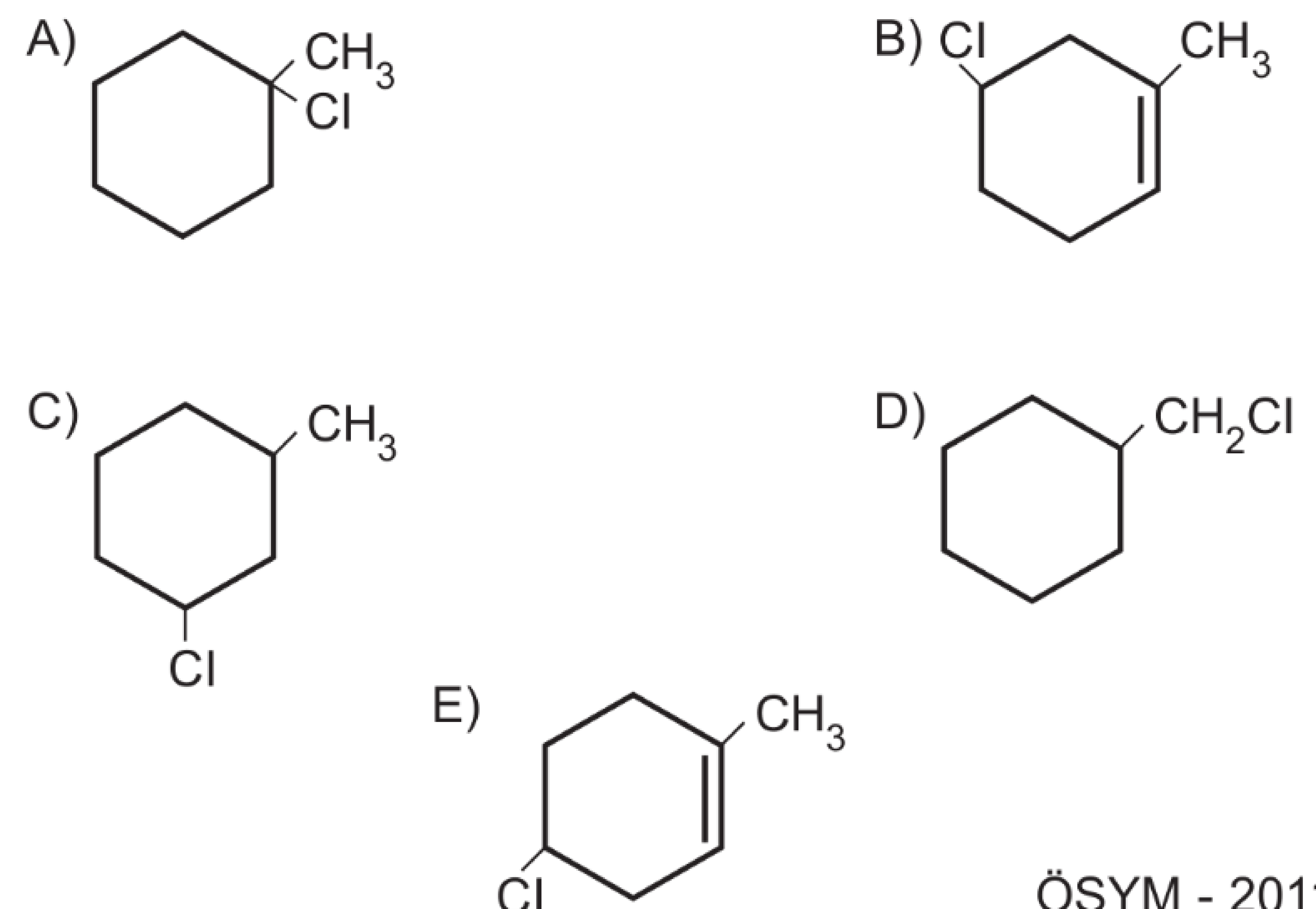
Yukarıdaki bileşiğin IUPAC adı hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 4–Metil–3–klorosiklopenten
B) 2–Kloro–3–metilsiklopenten
C) 4–Kloro–3–metilsiklopenten
D) 4–Kloro–5–metilsiklopenten
E) Klorometilsiklopenten

AYT - 2018

ÜçDörtBeş

11. **1-metilsiklohekzen bileşiğinin HCl ile tepkimesi sonucunda aşağıdaki bileşiklerden hangisinin oluşması beklenir?**

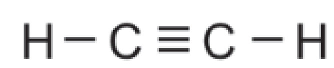


ÖSYM - 2011

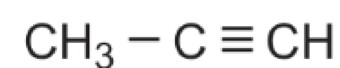
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ALKİNLER (ASETİLENLER)

- Yapısında en az bir tane üçlü bağ bulunan doymamış hidrokarbonlardır.



Etin (Asetilen)



Propin

- Genel formülleri C_nH_{2n-2}'dir. (n = 2, 3, 4 ...)

ALKİNLERİN ADLANDIRILMASI (IUPAC)

1. Üçlü bağ içeren en uzun karbon zinciri seçilir.
2. Numaralandırma işlemine üçlü bağın yakın olduğu uçtan başlanır.
3. Üçlü bağ her iki uca eşit mesafede ise önce dallanma, sonra alfabetik önceliğe göre numaralandırma yapılır.
4. Bileşikteki dallanmış grupları adlandırma işlemi, alkanlardaki kurallara göre yapılır. Grupların adları yazıldıktan sonra üçlü bağın bulunduğu karbonun numarası yazılır ve ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen alkanın adının sonundaki –an eki yerine –in eki getirilerek adlandırma yapılır.

Alkinlerin Özel Adlandırılması



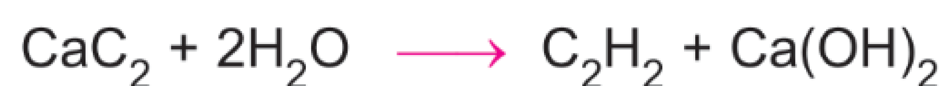
Metil asetilen



Vinil asetilen

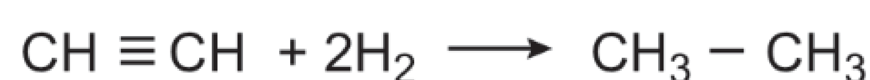
Alkinlerin Genel Özellikleri

- Apolar yapılı bileşiklerdir.
- Yapısındaki üçlü bağın 1 ve 2 numaralı karbonlar arasında olduğu alkinlere **uç alkin**, diğer karbonlar arasında olduğu alkinlere ise **iç alkin** denir.
- Karpit (CaC_2) ile suyun reaksiyonundan asetilen (C_2H_2) elde edilir.

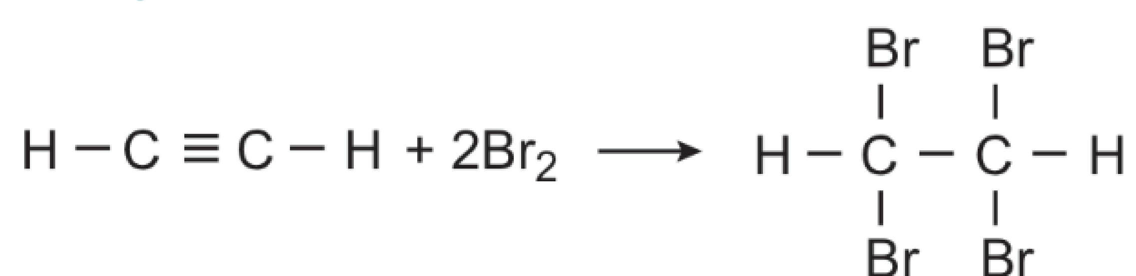


ALKİNLERİN KİMYASAL TEPKİMELERİ

a) H_2 Katılması

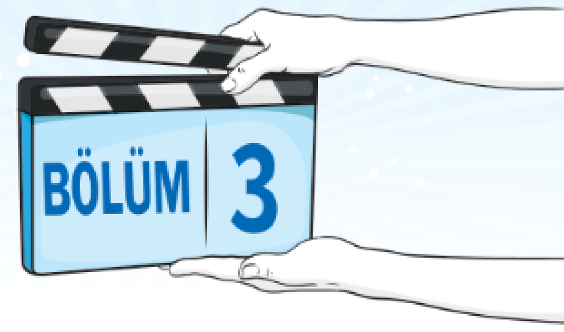


b) Halojen Katılması



- Alkinler bromlu suyun rengini giderir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Alkinlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Yapılarında en az bir tane üçlü bağ bulunur.

B) Genel formülleri C_nH_{2n-2}'dir.

C) Doymamış hidrokarbonlardır.

D) İlk ve en önemli üyesi asetilen (etin)'dir.

E) Katılma tepkimesi vermeye yatkın değillerdir.

ÖRNEK 2

Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

	Bileşik	*IUPAC Adı*
A)	$CH \equiv CH$	Etin
B)	$CH_3 - C \equiv CH$	Propin
C)	$CH \equiv C - CH(CH_3) - CH_3$	3-metil-1-bütin
D)	$CH_3 - C(CH_3)_2 - C \equiv C - CH_3$	2,2-dimetil-3-pentin
E)	$CH \equiv C - CH(C_2H_5) - C \equiv C - CH_3$	3-etil-1,4-hekzadiin

ÖRNEK 3

Bileşik	*IUPAC Adı*
I. $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$	1-bütin
II. $CH_2(Cl) - CH(CH_3) - C \equiv C - CH_3$	5-kloro-4-metil-2-pentin
III. $CH_3 - C \equiv C - C(CH_3)_2 - CH_2 - CH_3$	4,4-dimetil-2-hekzin

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 4

$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH_3$ bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 2 – pentin'dir.

II. Özel adı etil metil asetilen'dir.

III. 1 molüne 2 mol H_2 katılırsa n – pentan elde edilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 5

Asetilen bileşiğindeki hidrojen atomlarından birinin yerine etil, diğerinin yerine ter-bütil bağlanmasıyla elde edilen bileşik ile ilgili,

I. IUPAC adı 2,2–dimetil–3–hekzin'dir.

II. Kapalı formülü C_6H_{10}'dur.

III. 1 molünün tamamen yakılması sonucu 8 mol CO_2 oluşur.

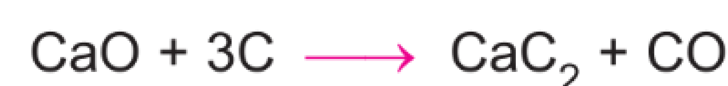
yargılarından hangileri doğrudur?

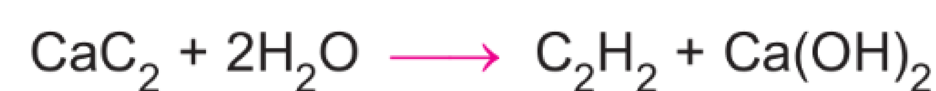
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 6

Aşağıda $CaCO_3$ bileşiğinden başlanarak C_2H_2 (Asetilen) bileşiği elde edilme tepkimeleri verilmiştir.

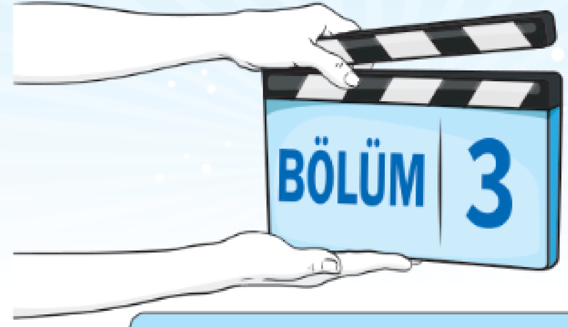

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$


$CaO + 3C \longrightarrow CaC_2 + CO$


$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

Buna göre, kütlece % 60 saflıktaki 50 gram $CaCO_3$ bileşiğinden en fazla kaç gram C_2H_2 elde edilebilir?
(C: 12, O: 16, Ca: 40)

A) 5,2 B) 7,8 C) 10,4 D) 13 E) 15,6



c) Halojen Asidi Katılması

- Gerektiğinde **Markovnikov Kuralı** uygulanır.

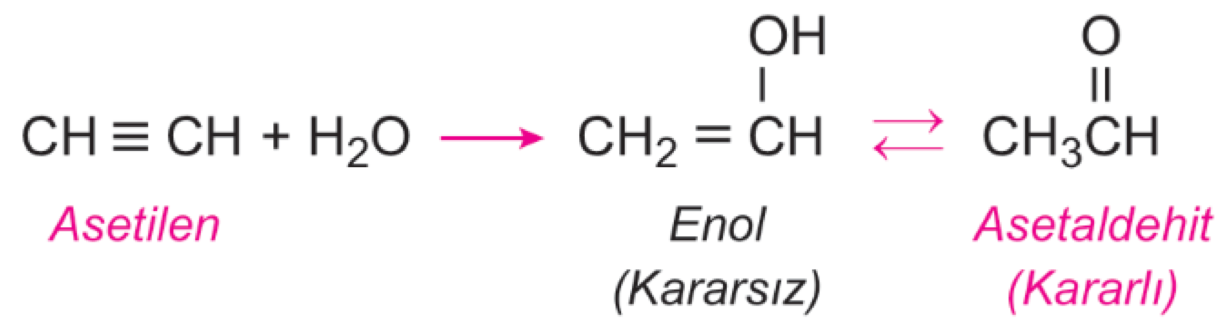


$$H-C\equiv C-H + HCl \longrightarrow H-\overset{H}{\overset{|}{C}}=\overset{Cl}{\overset{|}{C}}-H$$



$$H-\overset{H}{\overset{|}{C}}=\overset{Cl}{\overset{|}{C}}-H + HCl \longrightarrow H-\underset{H}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-\underset{Cl}{\underset{|}{\overset{Cl}{\overset{|}{C}}}}-H$$

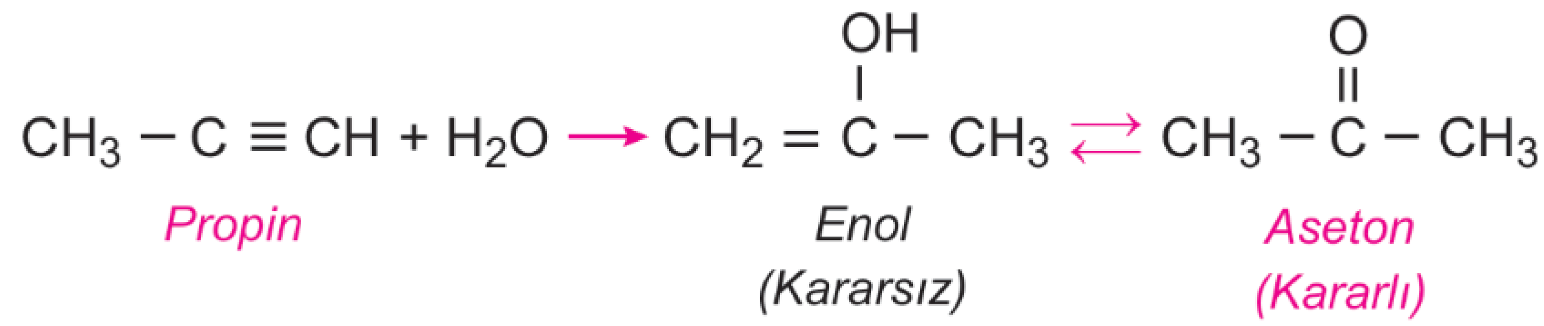
d) Su Katılması



$$CH\equiv CH + H_2O \longrightarrow CH_2=\overset{OH}{\overset{|}{CH}} \rightleftarrows CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

Asetilen — *Enol (Kararsız)* — *Asetaldehit (Kararlı)*

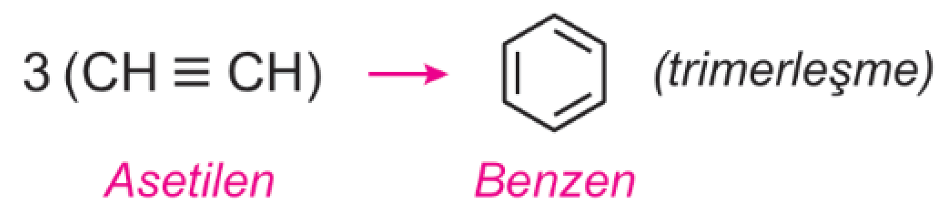
- Karbon sayısı 3 ve daha fazla olan alkinlere su katılırsa,



$$CH_3-C\equiv CH + H_2O \longrightarrow CH_2=\overset{OH}{\overset{|}{C}}-CH_3 \rightleftarrows CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

Propin — *Enol (Kararsız)* — *Aseton (Kararlı)*

e) Polimerleşme

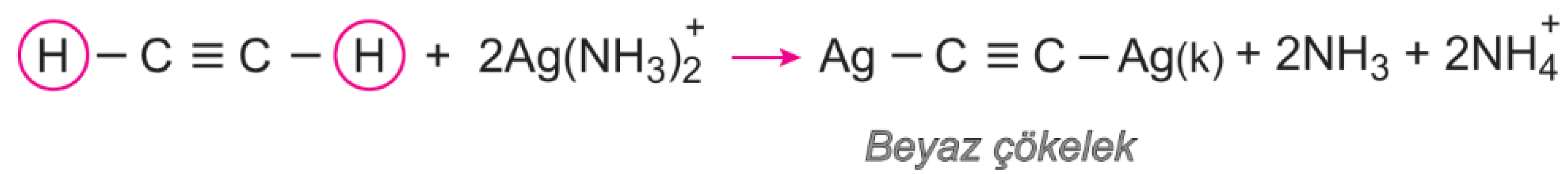


$3\,(CH\equiv CH) \longrightarrow$ (benzen halkası) *(trimerleşme)*

Asetilen — *Benzen*

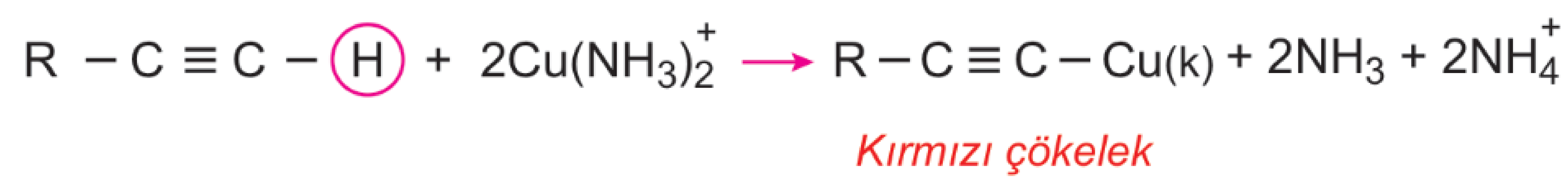
f) Yer Değiştirme

- **Uç alkinler** amonyaklı $AgNO_3$ ve amonyaklı $CuNO_3$ çözeltileri ile yer değiştirme tepkimesi verir.



$$(H)-C\equiv C-(H) + 2Ag(NH_3)_2^+ \longrightarrow Ag-C\equiv C-Ag(k) + 2NH_3 + 2NH_4^+$$

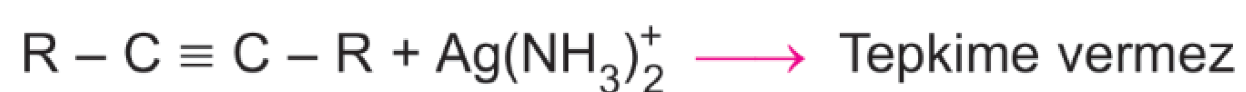
Beyaz çökelek



$$R-C\equiv C-(H) + 2Cu(NH_3)_2^+ \longrightarrow R-C\equiv C-Cu(k) + 2NH_3 + 2NH_4^+$$

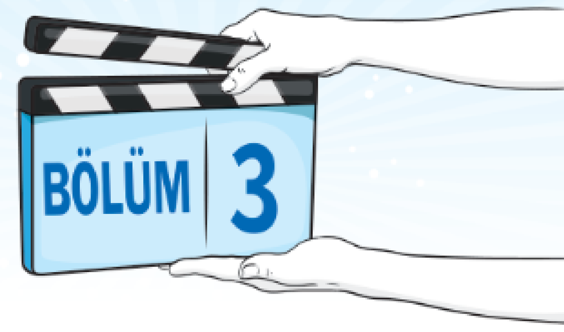
Kırmızı çökelek

- **İç alkinler** yukarıdaki tepkimeleri vermez.



$R-C\equiv C-R + Ag(NH_3)_2^+ \longrightarrow$ Tepkime vermez

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

1 – bütin ve 2 – bütin bileşikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Konum izomeridirler.

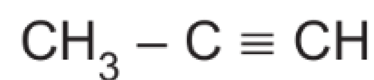
B) 1 mollerine en fazla 2 mol H_2 katılabilir.

C) Amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile tepkime vererek kırmızı çökelek oluştururlar.

D) 1 mollerine 2 mol HCl katıldığında aynı ürünü oluştururlar.

E) Su katıldığında keton bileşiği oluştururlar.

ÖRNEK 2



bileşiği ile ilgili,

I. 1 molünün tamamen yakılması sonucu toplam 5 mol ürün oluşur.

II. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime verir.

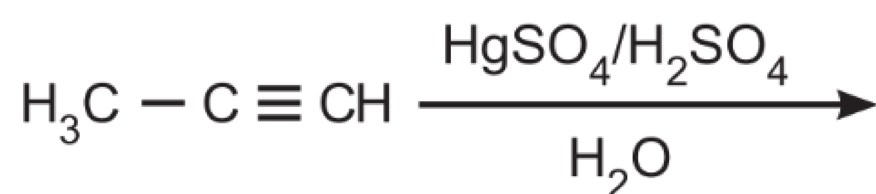
III. Su katılması ile keton oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

Yalnız I   B) Yalnız III   C) I ve II

D) II ve III   E) I, II ve III

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)



Tepkimesi sonucu oluşacak ana ürün aşağıdakilerden hangisidir?

A) $H_3C - C(=O) - CH_3$

B) $H_3C - CH_2 - C(=O) - H$

C) $H_3C - CH(OH) - CH_2(OH)$

D) $H_3C - CH(OH) - CH_3$

E) $H_3C - CH_2 - CH_2 - OH$

ÖSYM - 2015

ÖRNEK 4

Etilen ve asetilenden oluşan 10 gramlık bir karışım amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde 48 gram beyaz çökelek oluşuyor.

Buna göre, karışımdaki etilenin kütlece yüzdesi kaçtır?
(H: 1, C: 12, Ag: 108)

A) 48   B) 50   C) 52   D) 54   E) 56

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıda verilen alkin bileşiklerinden hangisi uygun koşullarda $AgNO_3$ ile tepkime vermez?

A) Etin   B) Propin   C) 2-bütin

D) 1-pentin   E) 1-hekzin

ÖSYM - 2011

ÖRNEK 6 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Doymamış yapıdaki X(C_4H_8) ve Y(C_5H_8) organik bileşikleriyle ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

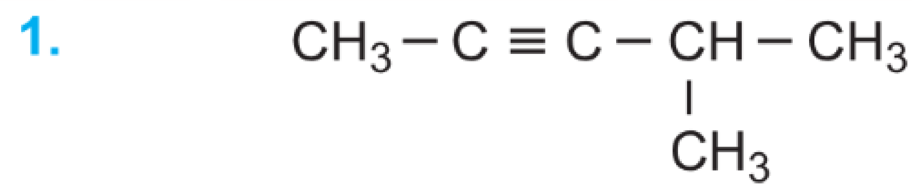
- Uygun koşullarda X'in bir molüne bir mol su katıldığında alkol oluşmaktadır.
- Uygun koşullarda Y'nin bir molüne bir mol su katıldığında keton oluşmaktadır.

Buna göre, X ve Y aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y
A)	Alkan	Alken
B)	Alken	Alkin
C)	Alkan	Alkin
D)	Alken	Alkan
E)	Alkin	Alkan

ÖSYM - 2010

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

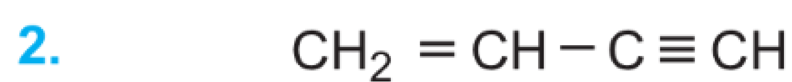
1. 
$CH_3-C\equiv C-CH(CH_3)-CH_3$

bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 4–metil pentin'dir.
II. Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir.
III. Bromlu suyun rengini giderir.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

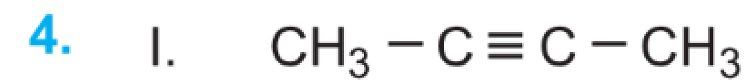
2. 
$CH_2=CH-C\equiv CH$

bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) IUPAC adı 1 – büten – 3 – in'dir.
B) Özel adı vinil asetilen'dir.
C) 1 molüne 3 mol Br_2 katılabilir.
D) İki tür fonksiyonel grup içerir.
E) Siklobüten ile yapı izomeridir.

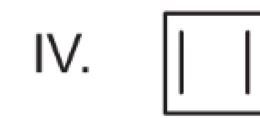
3. Propen ve propinden oluşan 5 mollük bir karışımı tamamen doyurmak için 7 mol H_2 gerektiğine göre, karışımın molce yüzde kaçı propindir?

A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

4. I. 
$CH_3-C\equiv C-CH_3$

II. 
$CH_2=CH-CH=CH_2$

III. 
CH_3

IV. 

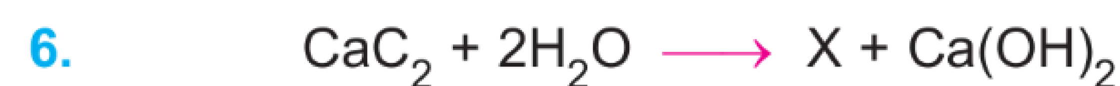
Yukarıdaki bileşiklerden hangileri 1 – bütin ile yapı izomeridir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

5. Asetilenin yapısında pi bağları bulunduğundan katılma tepkimesi verir.

Aşağıdaki katılma tepkimelerinden hangisi sonucu oluşan ana ürünün adlandırılması <u>yanlış</u> verilmiştir?

A) $CH\equiv CH + H_2 \longrightarrow$ Eten
B) $CH\equiv CH + 2Br_2 \longrightarrow$ 1, 1, 2, 2 - tetrabromo etan
C) $CH\equiv CH + HCl \longrightarrow$ Kloro eten
D) $CH\equiv CH + 2HCl \longrightarrow$ 1,2 - dikloro etan
E) $CH\equiv CH + H_2O \longrightarrow$ Asetaldehit

6. 
$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow X + Ca(OH)_2$

Yukarıdaki tepkimede oluşan X bileşiğine uygun koşullarda H_2O katılırsa hangi ürün oluşur?


A) C_2H_5OH B) $CH_3-C(=O)-H$


C) $CH_3-C(=O)-OH$ D) $CH_3-C(=O)-CH_3$


E) CH_3-O-CH_3

ÜçDörtBeş

7. Organik bir bileşik ile ilgili,

- Yapısında 2 tane pi bağı bulunur.
- Amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_3-CH=CH_2$

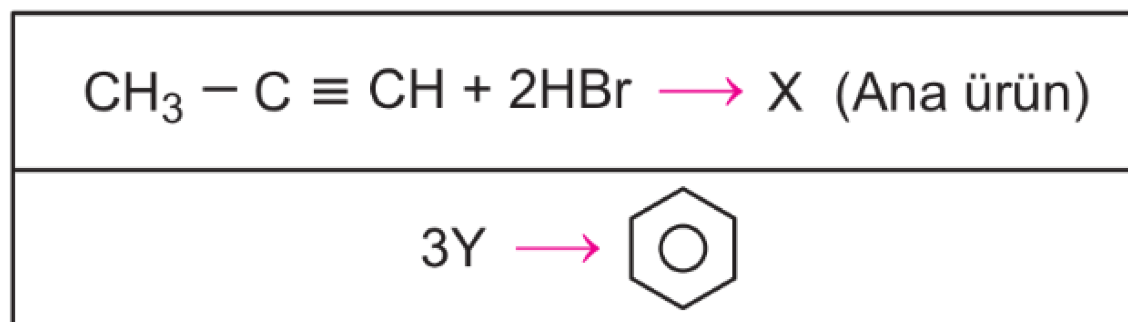
B) $CH_2=CH-CH=CH_2$

C) $CH_2=CH-C\equiv CH$

D) $CH_3-C\equiv CH$

E) $CH_3-C\equiv C-CH_3$

8.



$CH_3-C\equiv CH + 2HBr \longrightarrow X$ (Ana ürün)
$3Y \longrightarrow$ (benzen)

Yukarıdaki tepkimelerde yer alan X ve Y bileşikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	2 – brom propen	Etilen
B)	1,2 – dibrom propan	Propilen
C)	2,2 – dibrom propan	Asetilen
D)	1,2 – dibrom propan	Asetilen
E)	2,2 – dibrom propan	Etilen

9. **Hidrokarbonlardan bir hidrojen ayrılmasıyla oluşan grupların genel adları, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?**

	$CH_3CH_2CH_2-$	$CH_3CH=CH-$	$CH_3CH_2C\equiv C-$
A)	Alkil	Alkinil	Aril
B)	Alkil	Alkenil	Alkinil
C)	Alkil	Aril	Alkinil
D)	Alkinil	Alkil	Aril
E)	Alkinil	Alkil	Alkenil

ÖSYM - 2014

10. **Alkinlerin ilk üyesi olan asetilen ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Molar yanma ısısı çok yüksek olduğundan metallerin kesilmesinde ve kaynak işleminde kullanılır.

B) 1 molüne Pd katalizörlüğünde 1 mol H_2 katılırsa eten, Pt katalizörlüğünde 2 mol H_2 katılırsa etan elde edilir.

C) 1 molüne 1 mol HCl katılması sonucu kloro etan elde edilir.

D) Üç tanesinin 600°C'de bir araya gelip trimerleşmesi sonucu benzen bileşiği elde edilir.

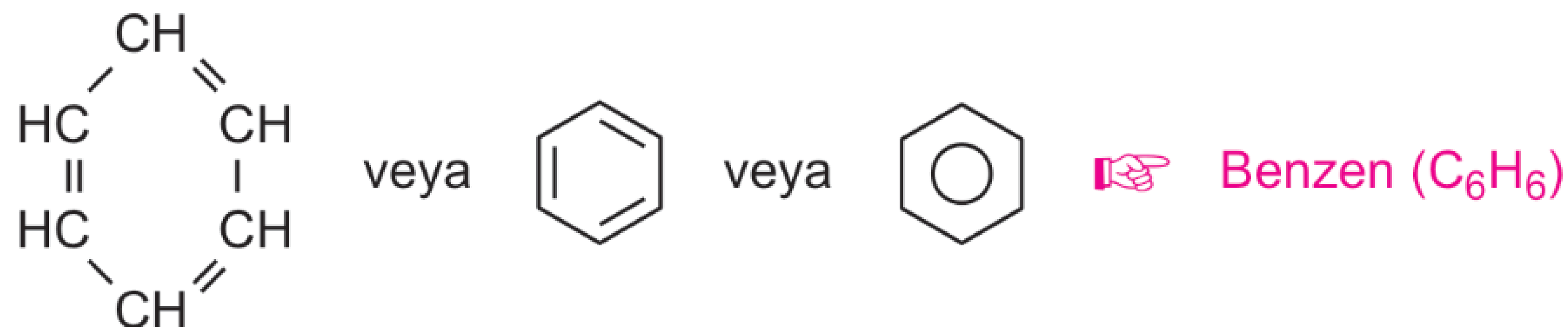
E) Endüstride karpitin (CaC_2) su ile tepkimesinden elde edilir.

11. **12 gram propin bileşiği yeterince amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile tepkimeye girdiğinde kaç gram kırmızı çökelek oluşur?** (H:1, C:12, Cu:64)

A) 10,3 B) 20,6 C) 30,9 D) 41,2 E) 51,5

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

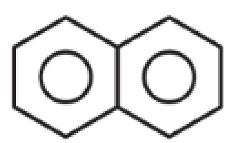
- Yapısında benzen halkası bulunan ve kendine has kokuları olan bileşiklerdir.
- **Benzen:** Aromatik hidrokarbonların ilk ve en küçük üyesidir.



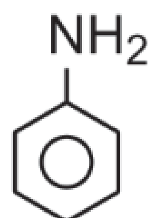
- Benzenin yapısındaki karbon atomları arasında 3 tane tekli, 3 tane ikili bağ vardır. Yapısındaki pi bağları birbirleriyle sürekli yer değiştirir ve çok kararlı bir yapı oluşturur. Bu duruma **rezonans** denir. Karbon atomları arasındaki tüm bağlar özdeştir.
- Benzen doymamış bir hidrokarbon olmasına rağmen kararlı yapısından dolayı katılma tepkimesi vermeye yatkın değildir.
- Aromatik bileşiklerin bir hidrojen eksik haline **aril**, benzen halkasının bir hidrojen eksik haline **fenil** denir.



- Benzen, kömür ve petrolün damıtılmasından elde edilir. İçilmesi ve buharının solunması tehlikeli olan bu zehirli madde, birçok aromatik bileşiğin sentezlenmesinde başlangıç maddesi olarak kullanılır.

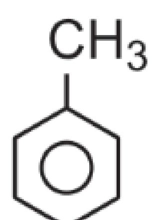

Naftalin

Formülü $C_{10}H_8$ olan aromatik bileşiktir. Oda koşullarında kolayca süblimleşebilen beyaz bir katıdır. Kendine özgü keskin bir kokusu vardır. Kumaş ve yünlerin korunması ve kötü kokuların giderilmesi amacı ile kullanılır.



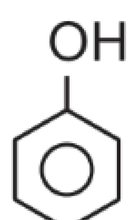
Anilin

Renksiz, özel kokulu, zehirli ve bazik bir aromatik bileşiktir. Boya endüstrisinde çıkış maddesi olarak kullanılır.



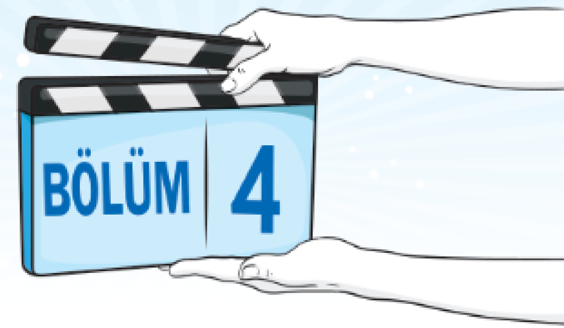
Toluen

Renksiz, kendine has kokusu olan, kolay tutuşabilen bir aromatik bileşiktir. Plastik, ilaç, parfüm, boya ve patlayıcı bir madde olan TNT üretiminde kullanılır.



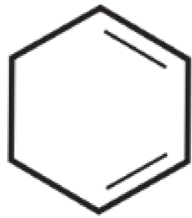
Fenol

Kendine has kokusu olan ve zayıf asit özelliği gösteren bir aromatik bileşiktir. Plastik, böcek ilacı, vernik ve boya üretiminde kullanılır.

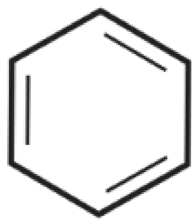


ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

I.



II.



III. $H-C\equiv C-H$

Yukarıda verilen I, II, III bileşiklerinden hangileri, HBr ile katılma tepkimesi vermez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

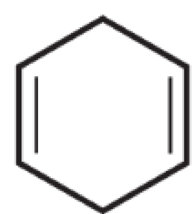
Benzen halkasındaki iki hidrojen atomunu yerine iki $-NO_2$ grubunun farklı konumlarda bağlanmasıyla en çok kaç yapı izomeri oluşur?

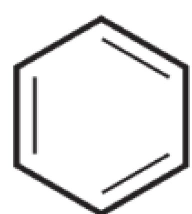
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

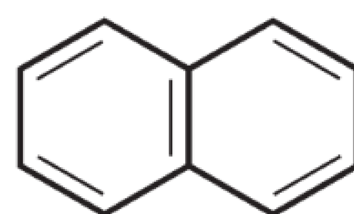
ÖSYM - 2011

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

X, Y ve Z bileşiklerinin formülleri aşağıda verilmiştir.


X


Y


Z

Bu bileşiklerle ilgili,

I. X bileşiği aromatik bileşik olarak sınıflandırılır.

II. Y bileşiğinde karbon atomları arasındaki tüm bağlar özdeştir.

III. Z bileşiği naftalin olarak adlandırılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

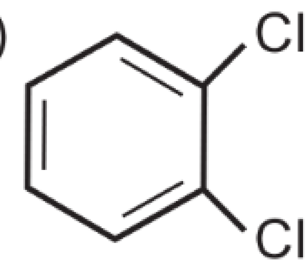
AYT - 2021

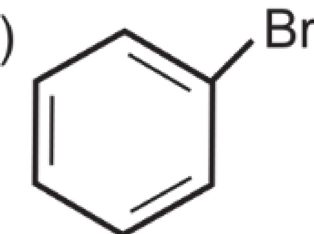
ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki bileşiklerden hangisi için konum izomerisi yazılabilir?

A) CH_3OH

B) CH_3Cl

C)


D)


E) CH_3CH_2Br

ÖSYM - 2017

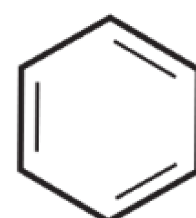
ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki hidrokarbonlardan hangisinin 1 molü yandığında, 2 mol CO_2 ve 1 mol H_2O oluşur?

A) $H_2C=CH_2$

B) CH_3-CH_3

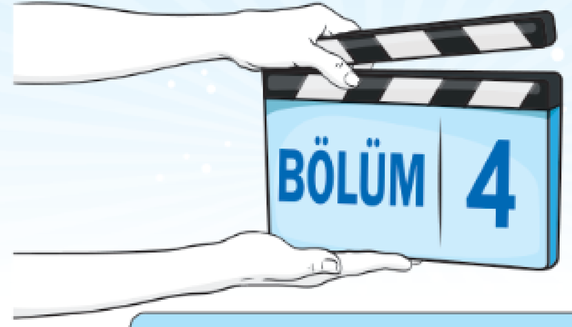
C) $HC\equiv CH$

D)


E)


ÖSYM - 2016

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Fonksiyonel grup, bulunduğu organik bileşiğe belirli özellikler kazandıran ve tepkimelerinde etkin rol oynayan atom ya da atom gruplarıdır.

- Birden fazla fonksiyonel grup içeren organik bileşiklere **polifonksiyonel bileşikler** denir.

Bileşik Sınıfı	Genel Formül	Fonksiyonel Grup
Alken	$R_1-CH=CH-R_2$	$-\overset{\mid}{C}=\overset{\mid}{C}-$
Alkin	$R_1-C\equiv C-R_2$	$-C\equiv C-$
Alkol	$R-OH$	$-OH$
Eter	$R-O-R$	$-OR$
Aldehit	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$
Keton	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R$	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$
Karboksilik Asit	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$
Amin	$R-NH_2$	$-NH_2$
Aren	C_6H_5-R	C_6H_5-
Ester	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR$	$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-$
Nitro Alkan	$R-NO_2$	$-NO_2$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Aşağıdaki organik bileşik sınıflarından hangisinin fonksiyonel grubu yanlış verilmiştir?

	Organik Bileşik	Fonksiyonel Grup
A)	Alkol	$-OH$
B)	Keton	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-$
C)	Amin	$-NH_2$
D)	Karboksilik asit	$-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$
E)	Eter	$-OR$

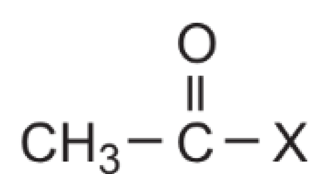
ÖRNEK 2

I. Eter II. Aldehit III. Keton

Yukarıdaki organik bileşiklerin hangilerinin yapısında karbonil $\left(-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-\right)$ **grubu bulunur?**

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3



Yukarıdaki organik bileşikte X yerine aşağıdakilerden hangisi geldiğinde karşısında verilen bileşik sınıfı oluşmaz?

	X	Bileşik Sınıfı
A)	H	Aldehit
B)	OH	Karboksilik asit
C)	CH_3	Keton
D)	OCH_3	Ester
E)	NH_2	Amin

ÖRNEK 4

Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisi polifonksiyonel bileşik değildir?

A) $CH_3-CH=CH-C\equiv CH$

B) $\underset{OH}{\underset{|}{CH_2}}-CH_2-\underset{OH}{\underset{|}{CH_2}}$

C) $CH_3-\underset{NH_2}{\underset{|}{CH}}-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$

D) $CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-H$

E) $CH_2=CH-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$

ÖRNEK 5 ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

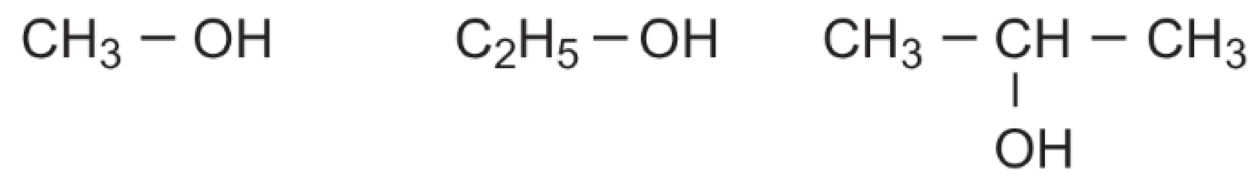
Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin fonksiyonel grubu karşısında yanlış verilmiştir?

	Bileşik	Fonksiyonel grup
A)	$CH_3CH_2NH_2$	$(-NH_2)$
B)	CH_3CH_2CHO	$(-CHO)$
C)	$CH_3CH_2NO_2$	$(-NO_2)$
D)	$CH_3CH_2CONH_2$	$(-NH_2)$
E)	CH_3CH_2CN	$(-CN)$

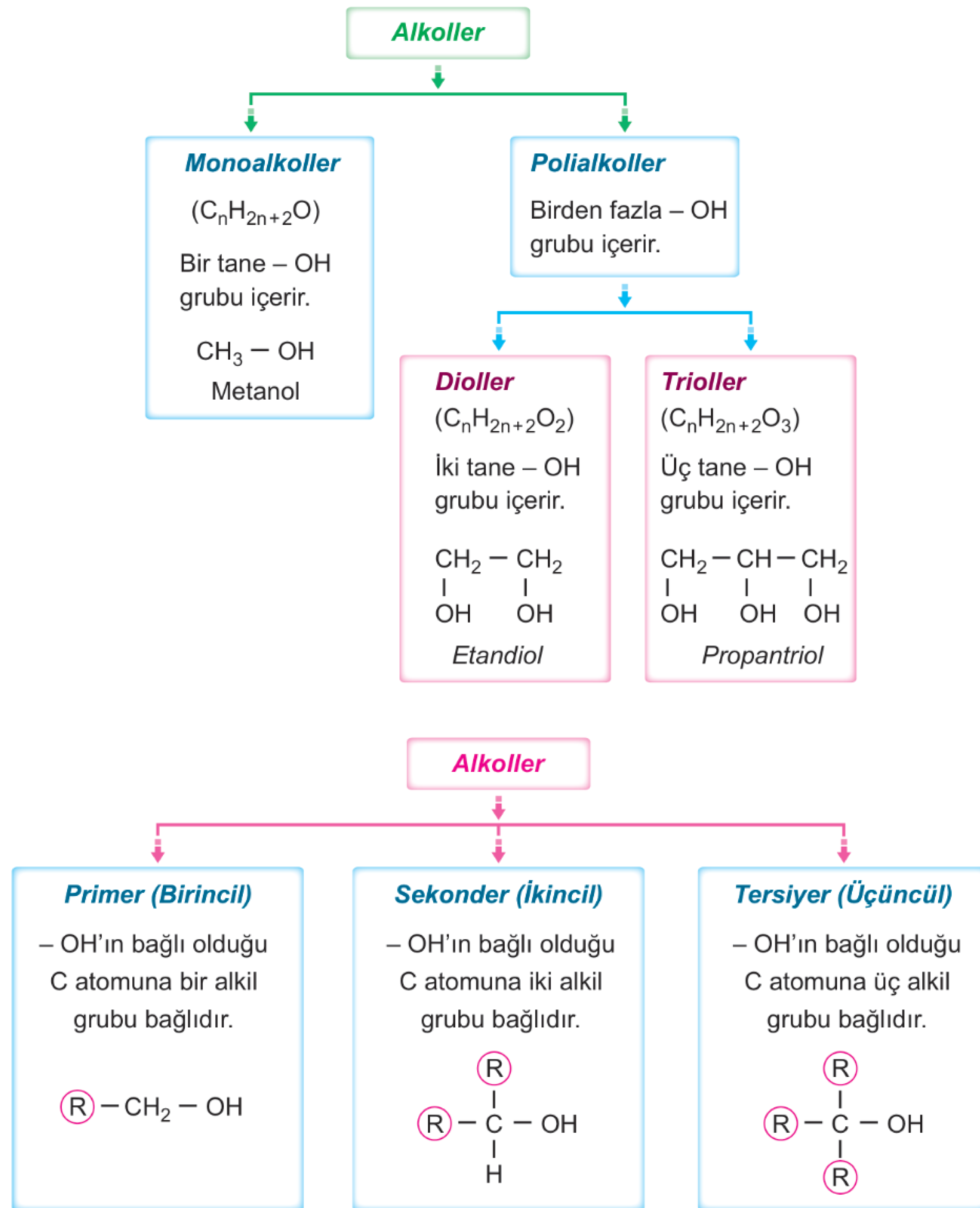
AYT - 2018

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

➤ sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomuna hidroksil (–OH) grubunun bağlanmasıyla oluşan bileşiklerdir.



➤ Aynı karbon atomuna birden fazla –OH grubu bağlı olan bileşikler alkol değildir.



ALKOLLERİN ADLANDIRILMASI (IUPAC)

1. –OH grubunun bulunduğu en uzun karbon zinciri seçilir.
2. –OH grubuna en yakın uçtan başlanarak zincirdeki karbon atomları numaralandırılır.
3. Zincirde bulunan diğer grupların bağlı oldukları karbonun numarası ve adı yazılır.
4. –OH grubunun yeri belirtilerek zincirdeki karbon sayısına denk gelen alkan adının sonuna –ol eki getirilir.
5. Molekülde birden fazla –OH grubu varsa, yerleri belirtilip adlandırmanın sonundaki –ol ekinin önüne di, tri gibi ekler getirilir.

➤ Alkollerin **yaygın adlandırılması** yapılırken –OH grubunun bağlı olduğu alkil grubunun adından sonra alkol kelimesi getirilir.

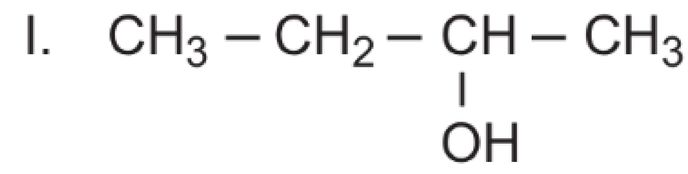


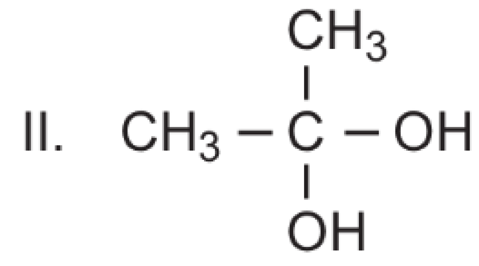


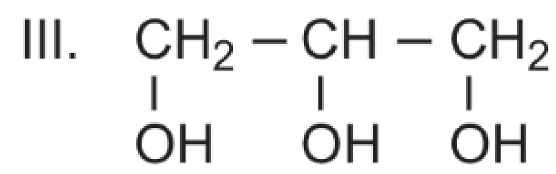
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

I. 

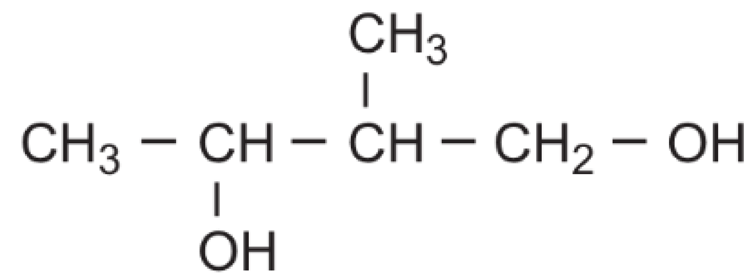
II. 

III. 

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri polialkoldür?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

ÖRNEK 2



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. Polialkoldür.

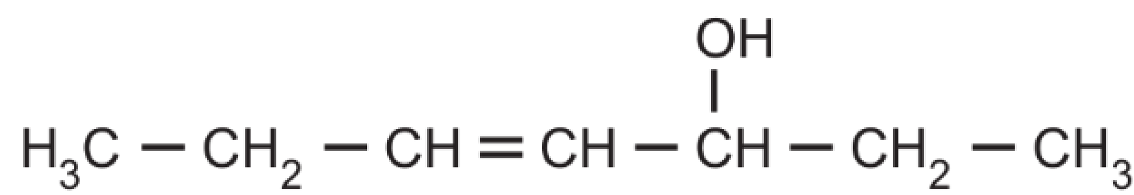
II. IUPAC adı 2 – metil – 1,3 – bütanol'dür.

III. Hem primer hem de sekonder alkol özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)



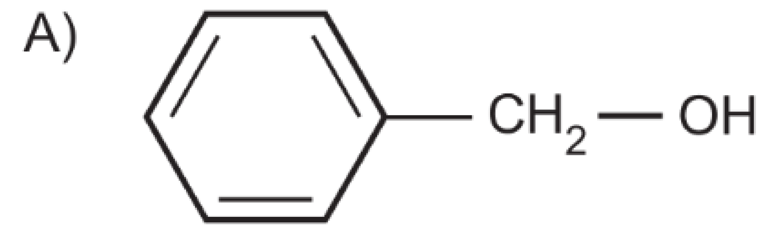
bileşiğinin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

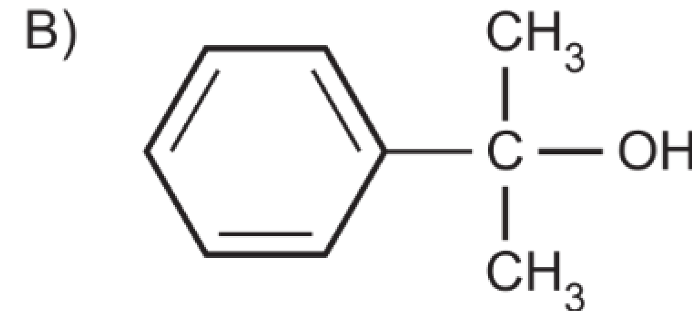
A) 4-Hepten-3-ol
B) 5-Hidroksi-3-hepten
C) 3-Hidroksi-4-heptin
D) 3-Hepten-5-ol
E) 3-Hidroksi heptan

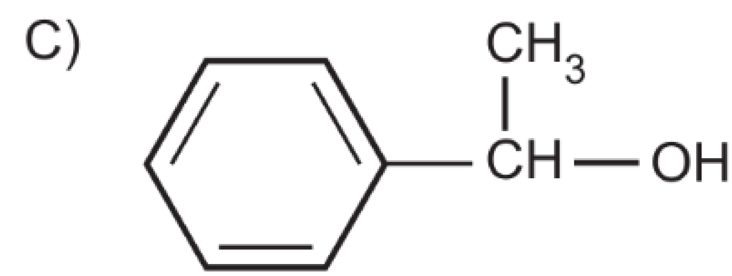
ÖSYM - 2017

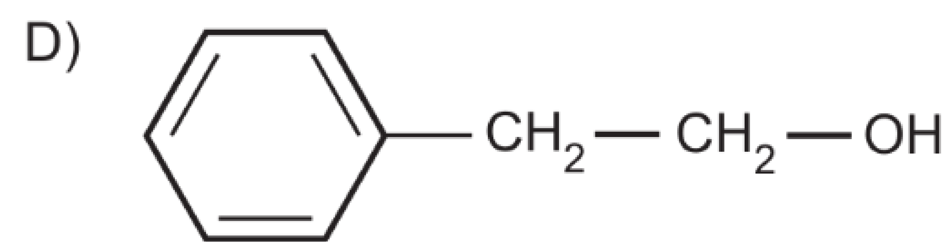
ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

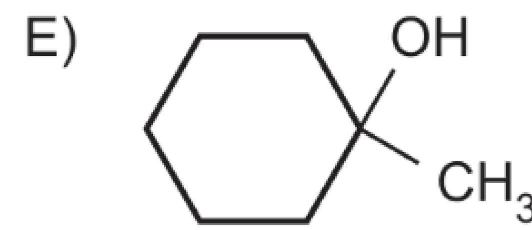
Aşağıdaki bileşiklerden hangisi ikincil (sekonder) alkol olarak sınıflandırılır?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

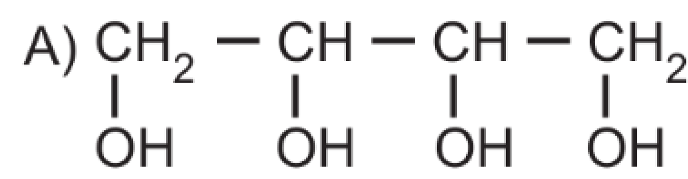
AYT - 2021

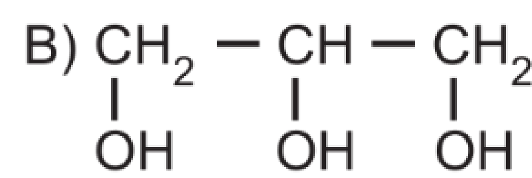
ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

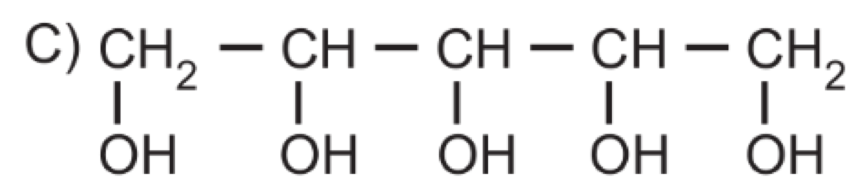
$C_nH_{2n+2}O_n$ bileşiğinin 0,02 molü 2,44 gramdır.

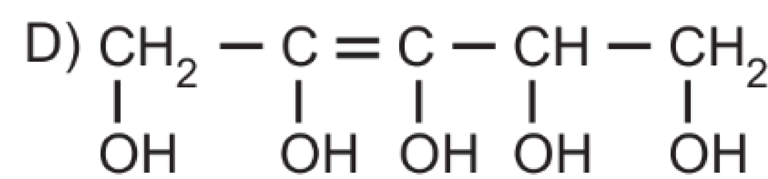
Buna göre, verilen bileşiğin açık formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

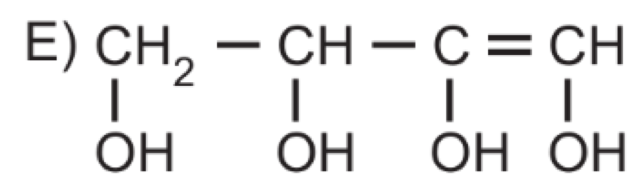
(H = 1 g/mol, C = 12 g/mol, O = 16 g/mol)

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

ÖSYM - 2012

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Alkollerin Fiziksel Özellikleri

- Polar yapılı olduklarından suda çözünürler.
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.
- Kaynama noktaları aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan daha yüksektir.
- Monoalkollerde karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları yükselir.
- Aynı karbon sayılı monoalkollerde dallanma sayısı arttıkça kaynama noktası azalır.
- Alkollerde –OH grubu sayısı arttıkça kaynama noktası ve sudaki çözünürlük artar.
- Yapılarında –OH grubu bulunmasına rağmen suda iyonlaşmadıkları için bazik özellik göstermezler.

ÖNEMLİ ALKOLLER

a) Metanol (Metil alkol, CH_3OH)

- Alkollerin en basit üyesi olup çok zehirlidir.
- Odunun havasız ortamda ve yüksek sıcaklıkta damıtılmasıyla elde edildiği için "odun alkolü" de denir.
- $CO + 2H_2 \longrightarrow CH_3OH$
- Araçlarda yakıt olarak kullanılmasının yanında organik bileşiklerin sentezlenmesinde ve çözücü olarak kullanılır.

b) Etanol (Etil alkol, C_2H_5OH)

- En yaygın kullanım alanına sahip alkollerden biridir.

Elde Edilme Yolları

1. Şekerin fermantasyonu ile,



$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Maya}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

2. Alkil halojenürlerin seyreltik NaOH veya KOH çözeltileri ile tepkimesinden,



$$CH_3 - CH_2 - Cl + KOH \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isı}} CH_3 - CH_2 - OH + KCl$$

3. Etenin asidik ortamda su ile tepkimesinden,



$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{Asit}} CH_3 - CH_2 - OH$$

- Benzinle karıştırılarak yakıt olarak, sağlık alanında lokal antiseptik olarak ve iyi bir çözücü olduğundan ilaç ve parfüm üretiminde kullanılmaktadır.

c) Etandiol (Glikol, $\underset{OH}{CH_2} - \underset{OH}{CH_2}$)



- Otomobil radyatörlerinde antifriz ve sentetik kumaş üretiminde ham madde olarak kullanılmaktadır.

d) Propantriol (Gliserin, $\underset{OH}{CH_2} - \underset{OH}{CH} - \underset{OH}{CH_2}$)



- Traş köpüğü, sabun, öksürük şuruplarında kullanılmaktadır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Alkollerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bazik özellik gösterirler.

B) Polar moleküllerdir.

C) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

D) Monoalkollerin genel formülü $C_nH_{2n+2}O$'dur.

E) Yapısında birden fazla –OH grubu bulunan alkollere polialkol denir.

ÖRNEK 2

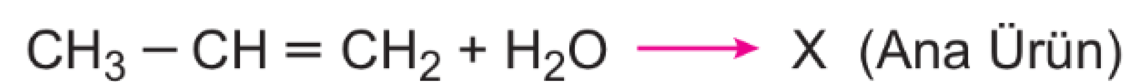
	X	Y
I.	Metanol	Etanol
II.	sec – bütil alkol	ter – bütil alkol
III.	1 – propanol	1,2 – propandiol

Yukarıdaki alkol çiftlerinden hangilerinin aynı basınçta kaynama noktaları arasında X < Y ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3


$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \longrightarrow$ X (Ana Ürün)

Yukarıda verilen tepkime sonucu oluşan X bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 1–propanol'dür.

II. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

III. Sekonder alkol özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 4


$CH_3-CH_2-CH_2-Cl + KOH \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isı}} X + KCl$

tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili,

I. Yer değiştirme tepkimesidir.

II. X'in IUPAC adı n–propil alkol'dür.

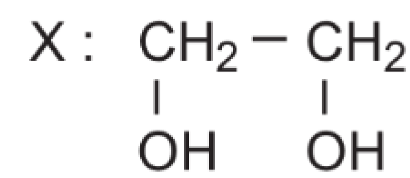
III. Primer alkol özelliği gösterir.

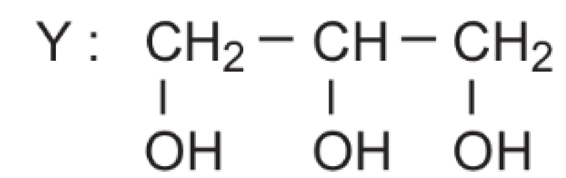
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 5

X : 

Y : 

Yukarıda formülleri verilen alkoller ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X'in adı etandiol (glikol), Y'nin adı propantriol (gliserin)'dir.

B) İkisi de suda iyi çözünür.

C) Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den düşüktür.

D) İkisi de hem primer hem de sekonder alkol özelliği gösterir.

E) X, otomobil radyatörlerinde antifiriz olarak kullanılırken, Y, traş köpüğü, sabun ve öksürük şuruplarında kullanılır.

ÖRNEK 6


$CO + 2H_2 \longrightarrow CH_3OH$

Yukarıdaki denkleme göre, eşit molde CO ve H_2 tam verimle tepkimeye girdiğinde 12,8 gram metil alkol elde ediliyor.

Buna göre, hangi maddeden kaç mol artar?
(H:1, C:12, O:16)

A) 0,2 mol H_2 B) 0,2 mol CO C) 0,4 mol H_2

D) 0,4 mol CO E) 0,6 mol H_2

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Bir organik bileşiğin alkol olabilmesi için,

- –OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunun sp^3 hibritleşmesi yapmış olması gerekir.
- –OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunda –OH veya farklı bir fonksiyonel grup bağlı olmamalıdır.

Buna göre aşağıdaki bileşiklerden hangisi alkol sınıfına aittir?

A) $CH_3-C(OH)=CH_2$

B) $CH_3-CH(OH)-OH$

C) $CH_2=CH-CH(OH)-CH_3$

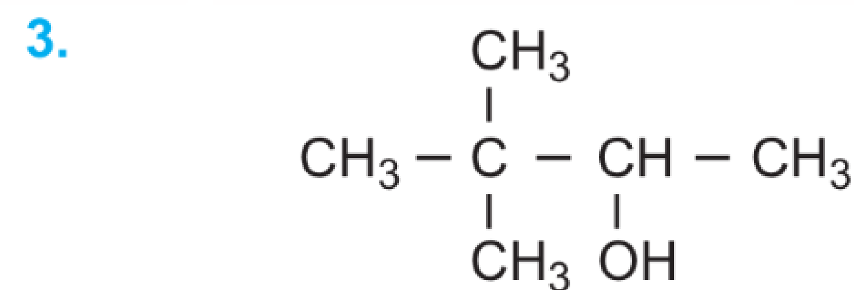
D) Benzen halkasına bağlı OH (C_6H_5-OH)

E) $CH_3-C\equiv C-OH$

2. **Aşağıdaki alkollerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?**

	Alkol	IUPAC Adı
A)	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	1-propanol
B)	$CH_3-CH(OH)-CH(CH_3)-CH_3$	3-metil-2-bütanol
C)	$CH_3-C(CH_3)(C_2H_5)-CH(OH)-CH(CH_3)-CH_3$	2-etil-2,4-dimetil-3-pentanol
D)	$CH_2(OH)-CH(CH_3)-CH_2(OH)$	2-metil-1,3-propandiol
E)	$CH_2(CH_3)-C(CH_3)_2-CH_2-OH$	2,2-dimetil-1-bütanol

3.



$CH_3-C(CH_3)_2-CH(OH)-CH_3$

Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Monoalkoldür.

B) IUPAC adı 2,2–dimetil–3–bütanol'dür.

C) Molekülleri polardır.

D) Sekonder alkol özelliği gösterir.

E) Kapalı formülü $C_6H_{14}O$ şeklindedir.



4. **Aşağıdaki alkollerden hangisinin yaygın adı yanlış verilmiştir?**

	Alkol	*Yaygın Adı*
A)	$CH_3-CH(CH_3)-OH$	İzopropil alkol
B)	$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$	İzobütil alkol
C)	$CH_3-C(CH_3)_2-OH$	Tersiyer bütil alkol
D)	Siklopropan halkası–OH	Siklopropil alkol
E)	Benzen halkası–CH_2-OH	Benzil alkol

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. Alkollerde –OH grubunun bağlı olduğu karbon, 1 tane karbona bağlı ise primer (1°), 2 tane karbona bağlı ise sekonder (2°), 3 tane karbona bağlı ise tersiyer (3°) alkol adını alır.

Aşağıdaki alkollerden hangisinin primer, sekonder veya tersiyer olarak sınıflandırılması yanlış verilmiştir?

	Alkol	Sınıfı
A)	CH_3-CH_2-OH	Primer
B)	$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$	Sekonder
C)	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-OH$	Tersiyer
D)	OH (halkalı)	Sekonder
E)	$CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_2-CH_3$	Tersiyer

6. Doymuş ve açık zincirli bir diol ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- 0,3 molü 31,2 gramdır.
- Hem sekonder hem de tersiyer alkol özelliği gösterir.

Buna göre bu alkol aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(C:12, H:1, O:16)

A) $CH_3-CH(OH)-C(CH_3)(OH)-CH_3$

B) $CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_2-OH$

C) $CH_3-C(CH_3)(OH)-CH_2-CH_2-OH$

D) $CH_3-C(C_2H_5)(OH)-CH(OH)-CH_3$

E) $OH-CH_2-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$

7. I. CH_4 II. CH_3Cl III. CH_3OH

Yukarıdaki bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I < II < III
B) II < III < I
C) III < II < I
D) I < III < II
E) II < I < III

8.

$$CH_3-CH_2-Cl + NaOH \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isı}} X + NaCl$$

tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Katılma tepkimesidir.
B) X, benzine göre daha düşük enerji verir.
C) X'in sudaki çözünürlüğü 1 – propanol'den fazladır.
D) X'in aynı basınçta kaynama noktası glikolden düşüktür.
E) Dimetil eter ile fonksiyonel grup izomeridir.

9. Etanol (C_2H_5OH) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Primer alkoldür.
B) Benzinle çeşitli oranlarda karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir.
C) Fosil yakıtlara göre açığa çıkardığı zararlı gaz miktarı daha fazladır.
D) Sağlık alanında lokal antiseptik olarak kullanılır.
E) İyi bir çözücü olduğundan ilaç, parfüm ve kolonya üretiminde kullanılır.

10. Uygun koşullarda gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerden hangisinin sonucunda etanol elde edilmez?

A) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Fermantasyon}}$

B) $CH_2=CH_2 + H_2O \longrightarrow$

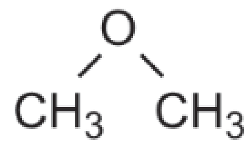
C) $CH_3-CH_2-Cl + KOH \xrightarrow[\text{Seyreltik}]{\text{Isı}}$

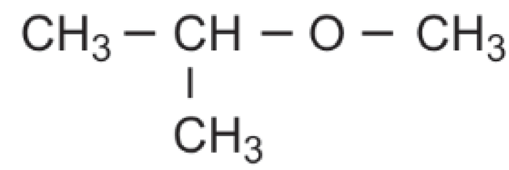
D) $CH\equiv CH + H_2O \longrightarrow$

E) $CH_3-C(=O)-H + H_2 \xrightarrow{NaBH_4}$

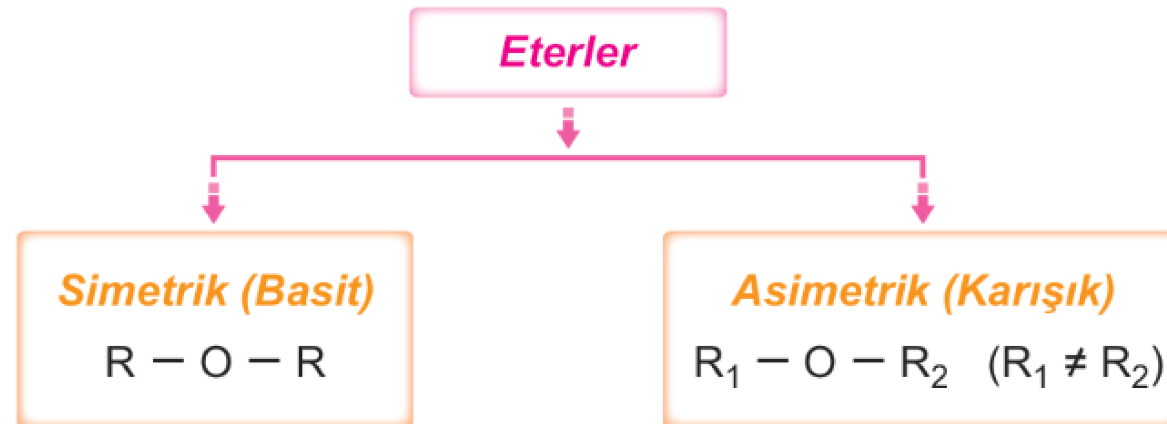
ÜçDörtBeş

- Bir oksijen atomuna iki radikal grubun (R–) bağlı olduğu bileşiklerdir. (R – O – R)





- Genel formülleri $C_nH_{2n+2}O$'dir.



ETERLERİN ADLANDIRILMASI

Yaygın Adlandırma

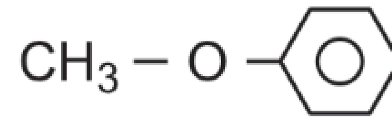
Oksijene bağlı alkil ya da aril gruplarının adı alfabetik sırayla yazılır ve sonuna eter sözcüğü getirilir.



Dimetil eter



Etil metil eter



Fenil metil eter

Sistematik Adlandırma (IUPAC)

1. Oksijene bağlı en uzun karbon zinciri seçilerek numaralandırılır.
2. Numaralamaya alkoksi (RO–) grubuna yakın uçtan başlanır.
3. Alkoksi grubunun yeri ve adı belirtilerek ana zincirdeki karbon sayısına karşılık gelen hidrokarbonun adı yazılır.

Eterlerin Özellikleri

- Molekül geometrileri açısaldır.
- Renksiz ve kendilerine özgü kokuları vardır.
- Polar yapılı bileşik olup su ile hidrojen bağı oluşturarak çözünürler.
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur. Bu nedenle kaynama noktaları aynı sayıda karbon atomu içeren alkollerden daha düşüktür.
- Kimyasal tepkimelere karşı oldukça ilgisizdirler.
- Polarlıklarının az olması nedeniyle organik maddeler için iyi çözücüdürler.
- Dietil eter (lokman ruhu) eskiden anestezik olarak kullanılmıştır.

Fonksiyonel Grup İzomerliği

Kapalı formülleri aynı, fonksiyonel grupları ve açık formülleri farklı olan bileşikler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

- Aynı karbon sayılı monoalkoller ile eterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.







Dimetil eter (C_2H_6O) Etanol (C_2H_6O)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Eterlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Bir oksijen atomuna iki radikal grubun (R–) bağlı olduğu organik bileşiklerdir.

B) Genel formülleri $C_nH_{2n}O$ şeklindedir.

C) Simetrik ve asimetrik olarak sınıflandırılabilirler.

D) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.

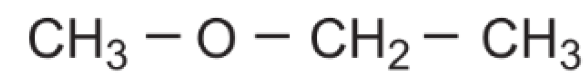
E) Yapılarında bulunan C – O bağının kolay kopmamasından dolayı kimyasal tepkimelere karşı oldukça ilgisiz bileşiklerdir.

ÖRNEK 2

Aşağıdaki eterlerden hangisinin IUPAC adı <u>yanlış</u> verilmiştir?

	Eter	*IUPAC Adı*
A)	CH_3-O-CH_3	Metoksi metan
B)	$CH_3-O-CH_2-CH_3$	Metoksi etan
C)	$CH_3-CH_2-CH_2-O-C_2H_5$	1-etoksi propan
D)	$CH_3-CH_2-\underset{\underset{O-CH_3}{\vert}}{CH}-CH_3$	3-metoksi bütan
E)	$CH_3-O-C_6H_5$ (benzen halkası)	Metoksi benzen

ÖRNEK 3



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) IUPAC adı metoksi etan'dır.

B) Yaygın adı etil metil eter'dir.

C) Asimetrik eterdir.

D) İzopropil alkol ile fonksiyonel grup izomeridir.

E) Aynı koşullarda uçuculuğu 1 – propanol'den düşüktür.

ÖRNEK 4

Eterler, aynı karbon sayılı monoalkoller ile fonksiyonel grup izomeridirler.

Buna göre, C_3H_8O kapalı formülüne sahip kaç tane izomer yazılabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 5



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Fonksiyonel grup izomeridirler.

B) Yoğun fazda X'in molekülleri arasında hidrojen bağı bulunurken, Y'nin bulunmaz.

C) Aynı basınçta X'in kaynama noktası Y'den düşüktür.

D) X'in sudaki çözünürlüğü Y'den fazladır.

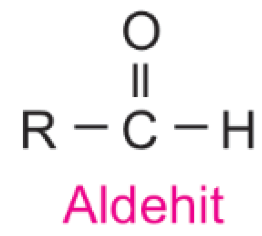
E) Y'nin aynı koşullarda sıvı buhar basıncı X'ten büyüktür.

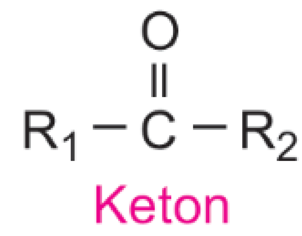
ÖDEVİNİZ
AYT Kimya Günü Gününe Çalışma Kitabı - 3
68. ve 69. sayfalardaki Ödev Testi - 5

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

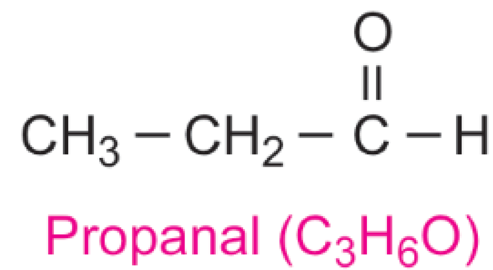
ALDEHİT VE KETONLAR

➤ Karbonil grubuna $\left(\rangle C=O\right)$ bir tane hidrojen atomu ve radikal grubun bağlanmasıyla **aldehit**, iki tane radikal grubun bağlanmasıyla **keton** sınıfı bileşikler oluşur.

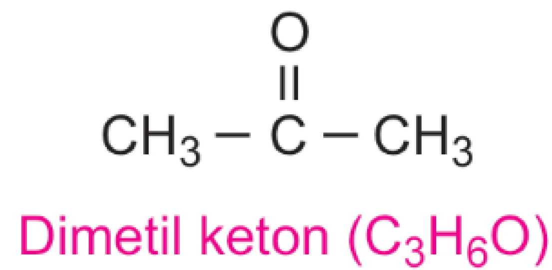

Aldehit


Keton

- Aldehitlerin ilk üyesi ☞ $H-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$ (Formaldehit)
- Ketonların ilk üyesi ☞ $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ (Aseton)
- Genel formülleri $C_nH_{2n}O$'dur.
- Karbonil grubuna bağlı radikal gruplar aynı ise **basit (simetrik) keton**, farklı ise **karışık (asimetrik) keton** denir.
- Aynı karbon sayılı aldehit ve ketonlar birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.


Propanal (C_3H_6O)

∼


Dimetil keton (C_3H_6O)

- Ketonların ilk üyesi üç karbonlu olduğundan bir ve iki karbonlu aldehitlerin keton izomeri yoktur.

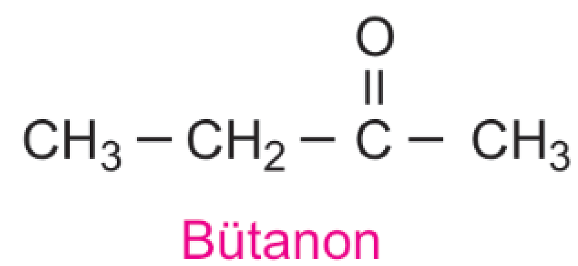
➤ Aldehitlerin Adlandırılması (IUPAC)

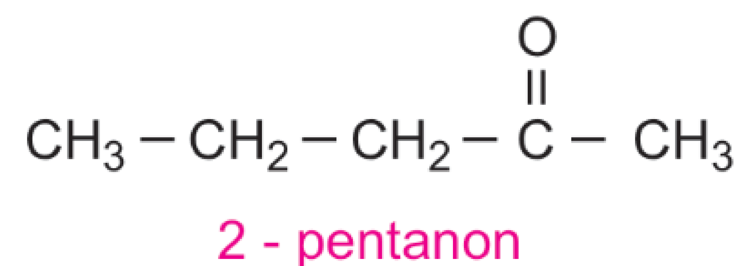
1. Karbonil grubu içeren en uzun karbon zinciri belirlenir.
2. Karbonil grubundan başlanarak zincir numaralandırılır.
3. Dallanmış grupların bulunduğu karbon numaraları ve grup adları yazıldıktan sonra ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna –al eki getirilir.

Aldehit	IUPAC	Yaygın adı
$H-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$	Metanal	Formaldehit
$CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$	Etanal	Asetaldehit

➤ Ketonların Adlandırılması (IUPAC)

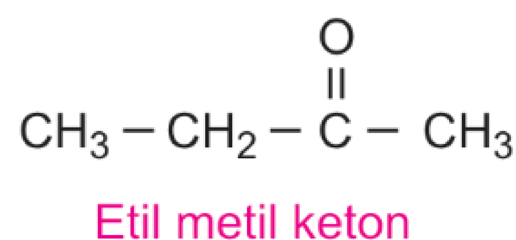
Aldehitlerin adlandırılmasından farklı olarak karbonil grubunun yeri belirtilir ve ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna –on eki getirilir.

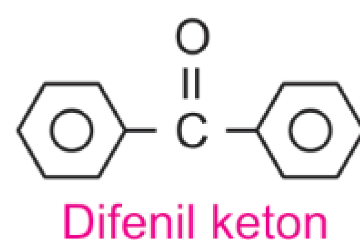

Bütanon


2 - pentanon

- **Ketonların Yaygın Adlandırılması**

Karbonil grubuna bağlı olan radikal grupların adlarından sonra keton kelimesi getirilir.


Etil metil keton


Difenil keton

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Aldehit ve ketonların genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Karbonil grubu $\left(-\overset{\overset{\displaystyle O}{\parallel}}{C}-\right)$ içerirler.

B) Genel formülleri $C_nH_{2n}O$ şeklindedir.

C) Polar moleküllerdir.

D) Aynı karbon sayılı aldehit ve ketonlar birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

E) En küçük üyeleri 2 karbonludur.

ÖRNEK 2

Aşağıdaki aldehitlerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

	Aldehit	IUPAC Adı
A)	$H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$	Metanal
B)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$	Etanal
C)	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$	2-metil bütanal
D)	$Cl-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}-\underset{\underset{OH}{\mid}}{CH}-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$	2-hidroksi-3-kloro bütanal
E)	$C_6H_5-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$ (benzen halkası)	Fenil metanal

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Molekül formülü verilen,

I. C_3H_8O

II. C_3H_6O

III. $C_3H_8O_2$

bileşiklerinden hangilerinde karbonil grubu olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 4

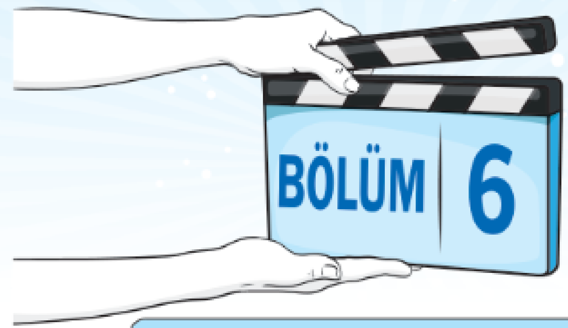
Aşağıdaki ketonlardan hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

	Keton	IUPAC Adı
A)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$	Propanon
B)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2-CH_3$	Bütanon
C)	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$	3-metil-2-bütanon
D)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{\overset{\overset{CH_3}{\mid}}{C}}-CH_3$	4,4-dimetil pentanon
E)	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}-CH_3$	2,4-dimetil-3-pentanon

ÖRNEK 5

Aşağıdaki karbonil bileşiklerinden hangisinin yaygın adı yanlış verilmiştir?

	Bileşik	Yaygın Adı
A)	$H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$	Formaldehit
B)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$	Aseton
C)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$	Asetaldehit
D)	$CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2-CH_3$	Etil metil keton
E)	$C_6H_{11}-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$ (siklohekzan halkası)	Benzaldehit



Aldehit ve Ketonların Fiziksel Özellikleri

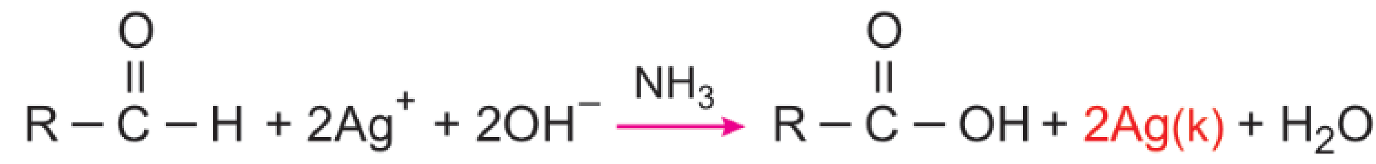
- Karbonil grubu içerdiklerinden polar bileşiklerdir.
- Kaynama noktaları aynı karbon sayılı hidrokarbonlardan daha yüksek, ancak alkollerden daha düşüktür.
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.
- Karbon sayısı arttıkça kaynama noktaları artar, ancak sudaki çözünürlükleri azalır.

Aldehit ve Ketonların Kimyasal Özellikleri

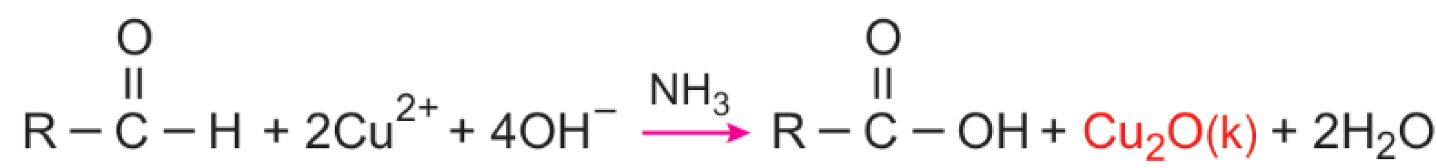
- Aldehit ve ketonlar yanma, katılma ve indirgenme tepkimeleri verirler.
- Aldehitler yükseltgenme tepkimesi sonucu karboksilik aside dönüşür.



- Formaldehit diğer aldehitlerden farklı olarak iki kez yükseltgenerek karbonik asite (H_2CO_3) dönüşür.
- Aldehitler, bazik ortamda **Tollens ayıracı** (amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi) ile tepkimeye girerek karboksilik aside yükseltgenir. Çözeltide bulunan Ag^+ iyonları da indirgenerek **gümüş aynası** oluşturur.

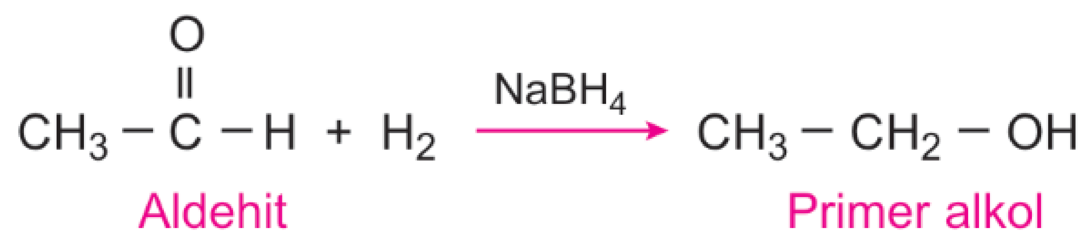


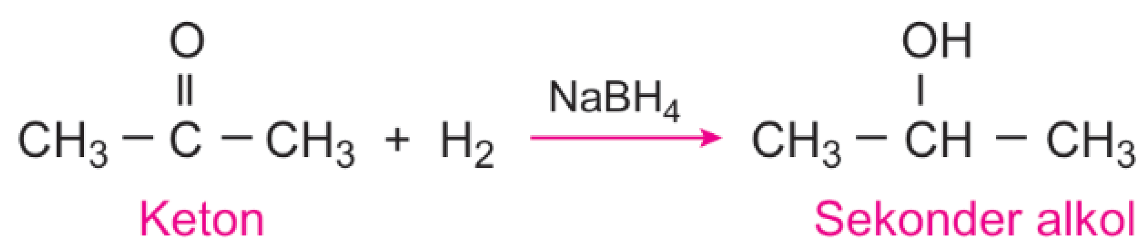
- Aldehitler, bazik ortamda **Fehling ayıracı** (Cu^{2+} iyonları içeren çözelti) ile tepkimeye girerek karboksilik aside yükseltgenir. Çözeltide bulunan Cu^{2+} iyonları Cu^+ iyonlarına indirgenerek kırmızı renkli Cu_2O katısı şeklinde çökelir. Aromatik aldehitler bu tepkimeyi vermezler.

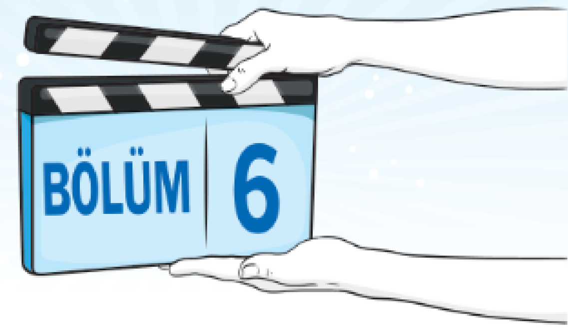


> Ketonlar yükseltgenme, Tollens ve Fehling ayıraçları ile tepkime vermezler❗

- Aldehitler indirgenirse primer alkol, ketonlar indirgenirse sekonder alkol oluşur.







ÖRNEK 1

Organik bir bileşik ile ilgili,

- Genel formülü $C_nH_{2n}O$'dur.
- Yükseltgenme tepkimesi vermez.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) C_2H_5OH

B) $CH_3-O-C_2H_5$

C) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

D) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

E) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Organik bir X bileşiği yükseltgenerek Y bileşiği oluşturmuştur. Oluşan Y bileşiği Tollens ayıracıyla (amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi) tepkimeye girerek gümüş aynası oluşturmaktadır.

Buna göre X ve Y ile ilgili,

I. X, primer alkol olabilir.

II. Y, aldehit olabilir.

III. Her ikisi de yanma tepkimesi verebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2010

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

I. 2-metilsiklopentanon

II. Siklohekzanon

III. 4-hekzen-2-on

Bu bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Üçünün de kapalı formülleri $C_6H_{10}O$ dur.

B) Üçü de birbirinin yapı izomeridir.

C) Üçü de uygun koşullarda alkole indirgenir.

D) Üçü de uygun koşullarda karboksilik aside yükseltgenir.

E) III. bileşik uygun koşullarda Br_2 ile katılma tepkimesi verir.

ÖSYM - 2012

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Sadece CH_3CHO ile CH_3COCH_3 karbonil bileşiklerini içeren 40 g'lık karışımın yeterince Tollens ayıracı ($AgNO_3$ sulu çözeltisi ve NH_3 sulu çözeltisinin karışımı) ile tepkimeye girmesi sağlanıyor. Tepkimede 1 mol karbonil bileşiğinden 2 mol Ag katısı oluştuğu biliniyor. %100 verimle gerçekleşen tepkime sonucu 108 g Ag katısı elde ediliyor.

Buna göre,

I. Karışımdaki bileşikler birbirinin yapı izomeridir.

II. Tepkime sonucu oluşan organik bileşik CH_3COOH'dir.

III. Karışımdaki CH_3COCH_3 bileşiğinin kütlesi 18 g'dır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

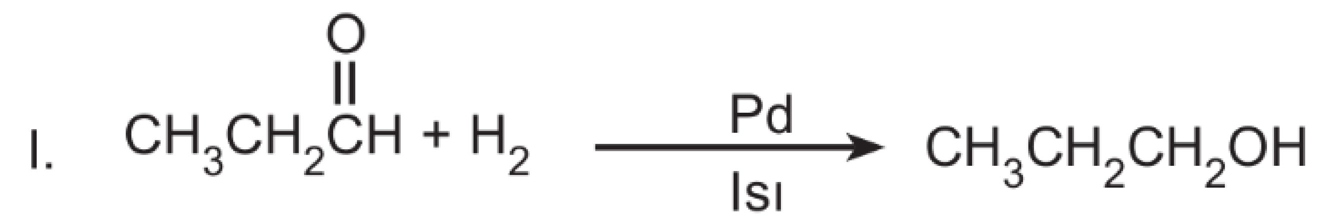
(CH_3CHO = 44 g/mol, CH_3COCH_3 = 58 g/mol, Ag = 108 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

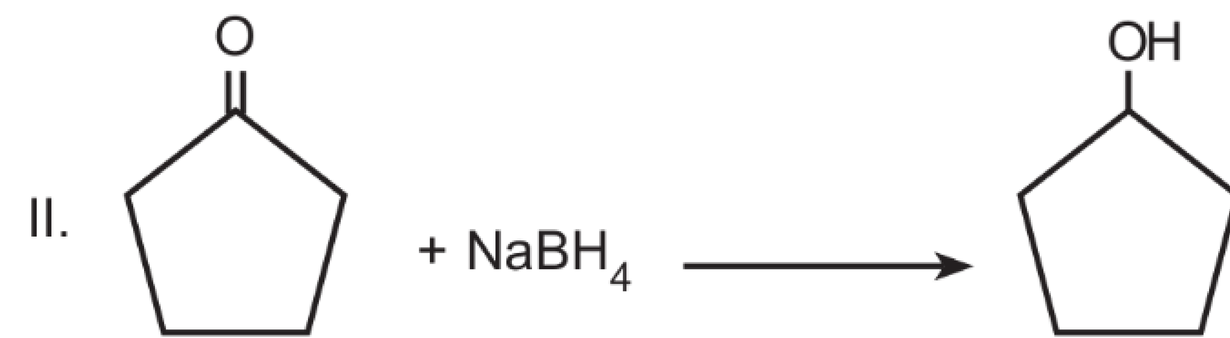
AYT - 2022

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

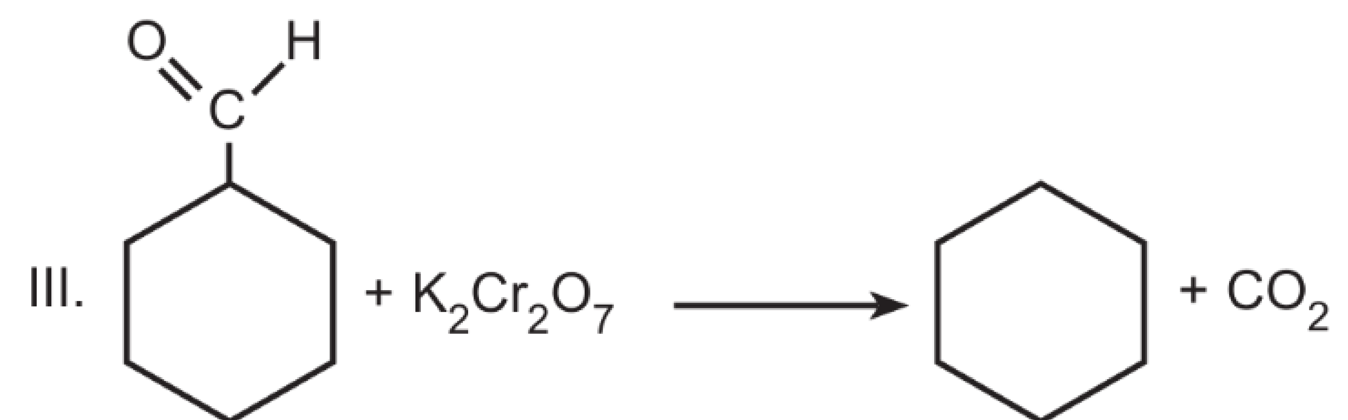
I.



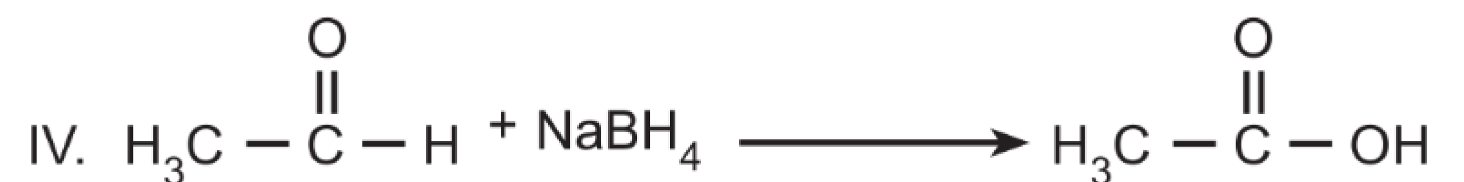
II.



III.



IV.



Yukarıdaki karbonil bileşiklerinin tepkimelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II D) I ve IV E) III ve IV

ÖSYM - 2016

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.

Bileşik	Adı
I. (siklopentan halkası; 1. karbonda C=O, 2. karbonda OH)	2–hidroksi siklopentanon
II. $CH_3-CH=CH-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-H$	2–bütenal
III. $C_6H_5-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-C_2H_5$	Etil fenil keton
IV. $CH_3-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-CH_2-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-CH_3$	2,4–pentandion
V. $C_6H_5-CH_2-CH_2-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-H$	3–fenil propanal

Yukarıdaki bileşiklerden kaç tanesinin adlandırılması doğru verilmiştir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.

$CH_3-CH_2-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-H$	$CH_3-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-CH_3$
X	Y

Yukarıdaki X ve Y bileşikleri ile ilgili,

I. Fonksiyonel grup izomeridirler.
II. Kimyasal özellikleri aynıdır.
III. X yükseltgenme tepkimesi verirken, Y vermez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. $CH_3-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-H$ **bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) IUPAC adı etanal, yaygın adı asetaldehit'tir.
B) Fonksiyonel grup izomeri olan keton yoktur.
C) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile gümüş aynası oluşturur.
D) İndirgenme ürünü etanol'dür.
E) Polimerleşme tepkimesi vermez.

4.

$CH_3-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-CH_3$

bileşiği ile ilgili,

I. Simetrik ketondur.
II. Yaygın adı aseton'dur.
III. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

5.

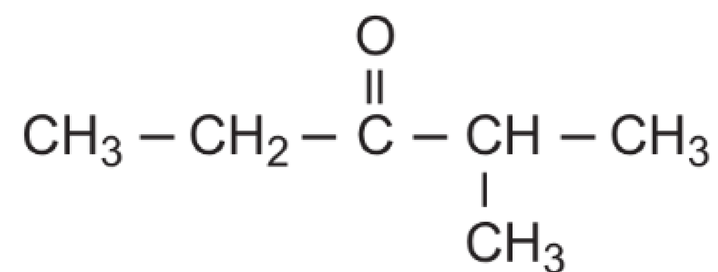
I. $CH_3-CH_2-CH_3$
II. $CH_3-CH_2-\overset{\underset{\parallel}{O}}{C}-H$
III. $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

Yukarıdaki organik bileşiklerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I D) II > I > III E) III > I > II

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6.



bileşiği ile ilgili,

I. IUPAC adı 2–metil–3–pentanon'dur.

II. Tollens çözeltisi ile tepkime vermez.

III. 2,3–dimetil bütanal ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7. Organik bir bileşik ile ilgili,

• 0,4 molü yakıldığında 1,2 mol CO_2 oluşuyor.
• Tollens çözeltisi ile yükseltgenerek karboksilik asit oluşturuyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, bu organik bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

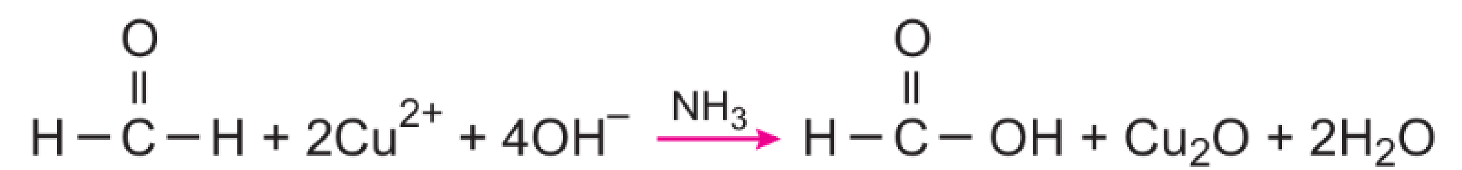
B) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

C) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

D) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

E) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-C_2H_5$

8.



Yukarıdaki denkleme göre 0,5 mol formaldehitin Fehling çözeltisi ile tepkimesi sonucu kaç gram Cu_2O katısı oluşur? (O:16, Cu:64)

A) 36 B) 48 C) 72 D) 84 E) 96

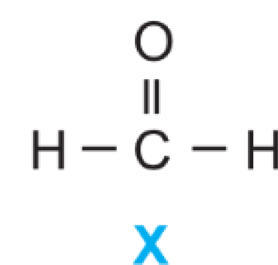
9. 10 gramlık asetaldehit ve aseton karışımı yeterince amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisinden geçirildiğinde 21,6 gram Ag metali elde ediliyor.

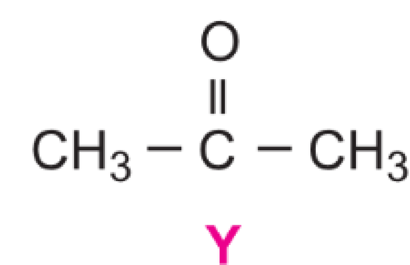
Buna göre karışımdaki asetonun kütlece yüzdesi kaçtır? (Ag: 108, C: 12, H: 1, O: 16)

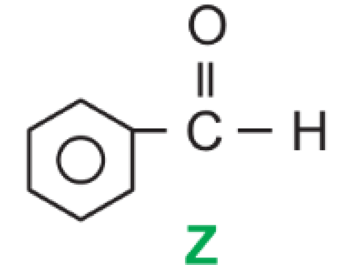
A) 12 B) 28 C) 44 D) 56 E) 72

ÜçDörtBeş

10.







Yukarıdaki organik bileşikler ile ilgili,

I. X, iki kez yükseltgenerek karbonik asite dönüşür.

II. Y, yükseltgendiğinde sekonder alkol oluşur.

III. Z, Tollens ayıracı ile yükseltgenirken, Fehling ayıracı ile yükseltgenemez.

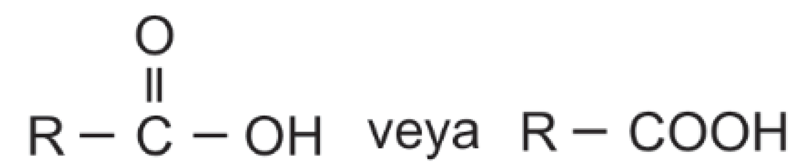
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

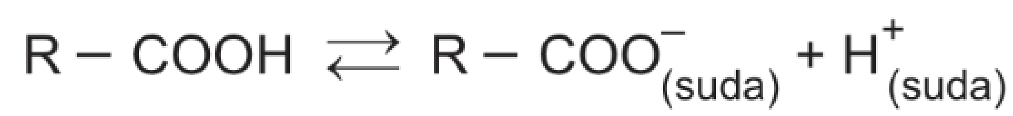
D) I ve II E) I ve III

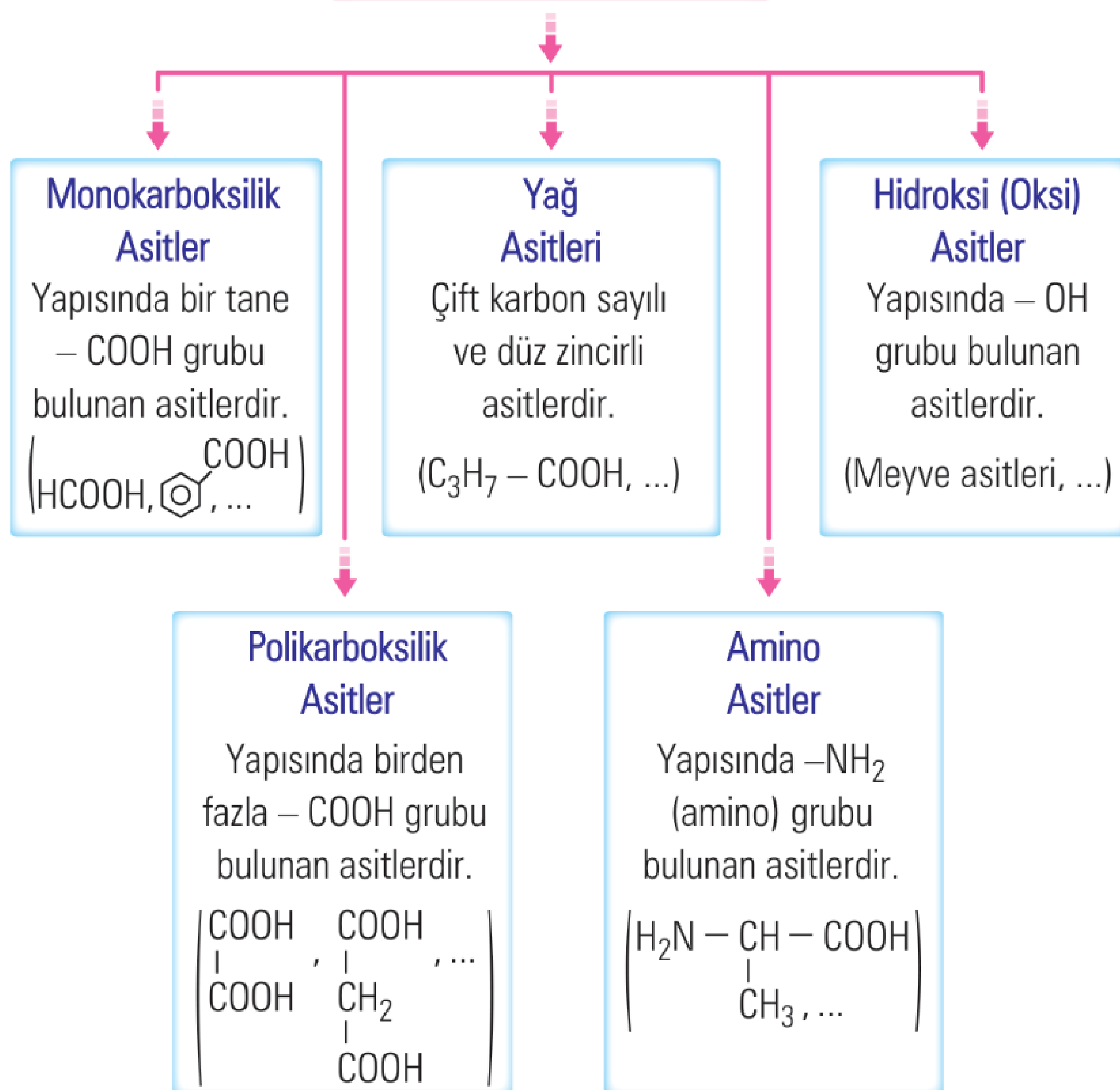
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

- Yapısında karboksil grubu $\left(-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH\right)$ bulunan organik bileşiklerdir.



- Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$'dir.
- Zayıf asit özelliği gösterirler. Karbon sayısı arttıkça asitlikleri azalır.





KARBOKSİLİK ASİTLERİN ADLANDIRILMASI (IUPAC)

1. Karboksil (– COOH) grubunun bulunduğu en uzun karbon zinciri seçilir.
2. Karboksil grubundaki karbon atomundan başlanarak zincirdeki karbon atomları numaralandırılır.
3. Zincire bağlı dallanmış grupların yeri ve adı belirtilir.
4. Ana zincirdeki karbon sayısına denk gelen hidrokarbonun adının sonuna –oik asit eki getirilir.
5. Polikarboksilik asitlerde bileşiğin sonuna –dioik veya –trioik ekleri getirilir.

Asidin Formülü	IUPAC Adı	Yaygın Adı
$HCOOH$	Metanoik asit	Formik asit
CH_3COOH	Etanoik asit	Asetik asit
CH_3CH_2COOH	Propanoik asit	Propiyonik asit
$CH_3(CH_2)_2COOH$	Bütanoik asit	Bütirik asit
$CH_3(CH_2)_3COOH$	Pentanoik asit	Valerik asit

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Karboksilik asitlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Yapısında karboksil grubu $\left(-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH\right)$ içeren bileşiklerdir.

B) Monokarboksilik asitlerin genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ şeklindedir.

C) Zayıf asit özelliği gösterirler.

D) Aynı karbon sayılı polikarboksilik asitler ile esterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

E) En küçük üyesi 1 karbonludur.

ÖRNEK 2

Aşağıdaki karboksilik asitlerden hangisinin sınıfı yanlış verilmiştir?

	Karboksilik asit	*Sınıfı*
A)	CH_3-CH_2-COOH	Monokarboksilik asit
B)	$CH_2(NH_2)-COOH$	Amino asit
C)	$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_2-COOH$	Hidroksi asit
D)	$COOH-COOH$	Polikarboksilik asit
E)	$C_{15}H_{31}-COOH$	Yağ asidi

ÖRNEK 3

Aşağıdaki karboksilik asitlerden hangisinin IUPAC adı yanlış verilmiştir?

	Karboksilik Asit	*IUPAC Adı*
A)	$H-COOH$	Metanoik asit
B)	CH_3-CH_2-COOH	Propanoik asit
C)	$CH_3-CH(CH_3)-COOH$	2-metil propanoik asit
D)	$CH_3-CH(CH_3)-CH(NH_2)-COOH$	2-amino-3-metil bütanoik asit
E)	$COOH-COOH$	Etanoik asit

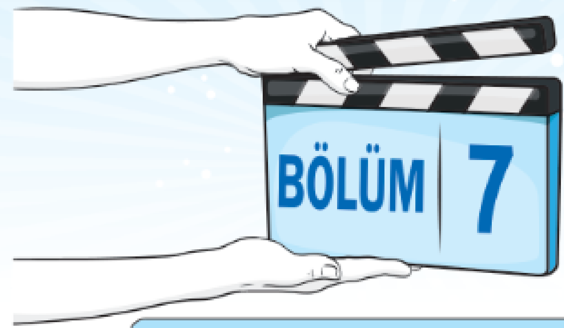
ÖRNEK 4

	Bileşik	Adı
I.	C_6H_5-COOH (benzen halkası – COOH)	Benzoik asit
II.	$COOH-CH_2-COOH$	Propandioik asit
III.	Siklobütan halkası (bir karbonda COOH, komşu karbonda Br)	2-brom siklobütanoik asit

Yukarıdaki organik bileşiklerden hangilerinin adlandırılması doğru verilmiştir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



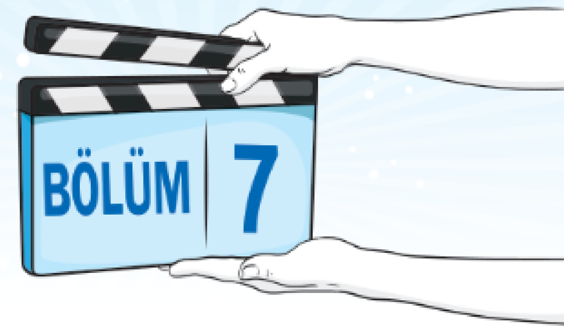
BAZI ÖNEMLİ KARBOKSİLİK ASİTLER

- **Formik Asit:** Karınca salgısında ve ısırgan otunda bulunur. Tekstil sektöründe boyama işlemleri sırasında, soğutucu üretiminde, kuru temizleme fabrikalarında, ekmek mayası, mürekkep üretiminde, ayna, tıpta lokal anestezi ve kozmetik sektöründe kullanılır.
- **Asetik Asit:** Sirkeye keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir. Suda iyi çözünür. Suya karıştığında suyu çeker, cildi tahriş eder ve metalleri aşındırır. Kimyasalların üretiminde ham madde olarak, çaydanlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde ve gıda sektöründe katkı maddesi olarak kullanılır.
- **Salisilik Asit:** Söğüt ağacından elde edilen salisilik asit renksiz, kristal yapılı ve sağlığa faydalıdır. Yeşil yapraklı sebzelerde bol miktarda bulunur. Pek çok hastalığın tedavisinde ve kozmetik alanında nemlendirici olarak kullanılır.
- **Ftalik Asit:** Serum torbaları ve tüpleri gibi tıbbi ürünlerin yanı sıra şampuan, nemlendirici, krem, parfüm, saç spreyi ve oje gibi kişisel bakım ürünlerinde kullanılır.
- **Sitrik Asit:** Limon tuzu olarak bilinen, kristal yapılı ve renksiz bir asittir. Tüm bitkilerin yapısında bulunur. Gıda, tarım, ilaç, içecek ve metal sektörlerinde kullanılır.
- **Malik Asit:** Sağlığa çok faydalı olup elma, muz, kiraz, üzüm, havuç gibi meyve ve sebzelerde bulunur.
- **Folik Asit:** Kan yapımında, yeni hücre oluşumunda ve hücrelerin yaşamına devam etmesinde, DNA ve RNA üretiminde kullanılan bir vitamindir. Koyu yeşil yapraklı sebzelerde, baklagillerde, portakal, muz, çilek gibi meyvelerde, balık, yumurta gibi besinlerde bulunur.
- **Benzoik Asit:** Gıda üretiminde kullanılan katkı maddelerinden birisidir. Süt ürünlerinde, mantar, karanfil ve tarçında bulunur. Gıda, tıbbi malzemelerin üretimi, kozmetik, otomotiv ve tekstil alanlarında kullanılır.
  - Meyvelerin yapısında bulunan asitlerden başka yağ yapımında kullanılan yağ asitleri de vardır. Doymuş ve doymamış olarak sınıflandırılan yağ asitleri bitkisel veya hayvansal ürünlerden elde edilir. Düz zincirli olup yapılarında çift sayıda karbon atomu vardır.
- **Doymamış Yağ Asitleri:** Karbon zincirinde pi bağı bulunur.
  Oleik asit ☞ $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$
  - Vücudun üretemediği ancak ihtiyaç duyduğu yağ asitleridir. Sağlıklı beslenme için çok önemli olan omega – 3 ve omega – 6 asitleri doymamış yağ asitlerindendir.
- **Doymuş Yağ Asitleri:** Karbon zincirinde pi bağı bulunmaz. Et, deniz mahsulleri, süt ürünleri gibi ürünler doymuş yağ asitleri açısından zengindir. Doymuş yağ asitleri, doymamış yağ asitlerinin hidrojen katılarak doyurulmasından elde edildiği için katı haldedir.
  - Bitkisel ve hayvansal yağların kuvvetli bazlarla karıştırılarak ısıtılmasıyla oluşan tuza **sabun**, bu olaya da **sabunlaşma** denir. Sabun, yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzlarıdır.


$(C_{17}H_{35}-COONa$ ve $C_{17}H_{35}-COOK)$

Yağ + NaOH ⟶ Beyaz (katı) Sabun + Gliserin

Yağ + KOH ⟶ Arap Sabunu + Gliserin



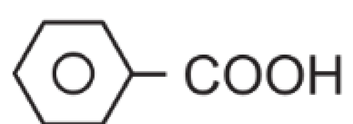
ÖRNEK 1

	Karboksilik Asit	Kullanım Alanı
I.	Asetik asit	Kimyasal maddelerin üretiminde hammadde olarak ve çaydanlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde
II.	Sitrik Asit	Gıda, tarım, ilaç ve içecek sektörlerinde, metal üretimi ve işlenmesinde
III.	Formik Asit	Konserve ve meyve sularının korunmasında, gübre, kauçuk ve plastik gibi ürünlerin üretiminde başlangıç maddesi olarak

Yukarıdaki karboksilik asitlerin kullanım alanları ile ilgili verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2



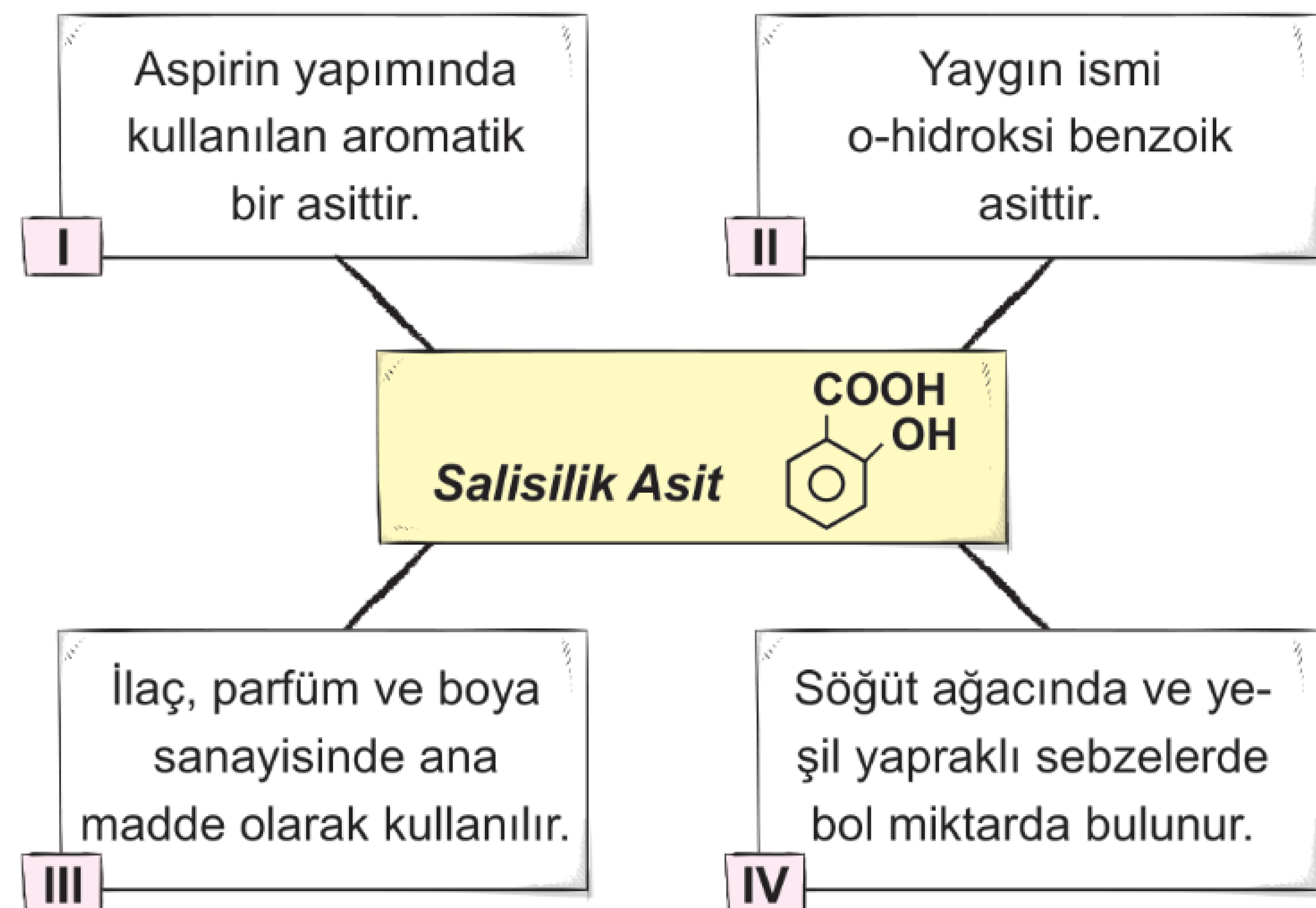
Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. Benzoik asit şeklinde adlandırılır.
II. Sirkeye keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir.
III. Kuvvetli asit özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 3

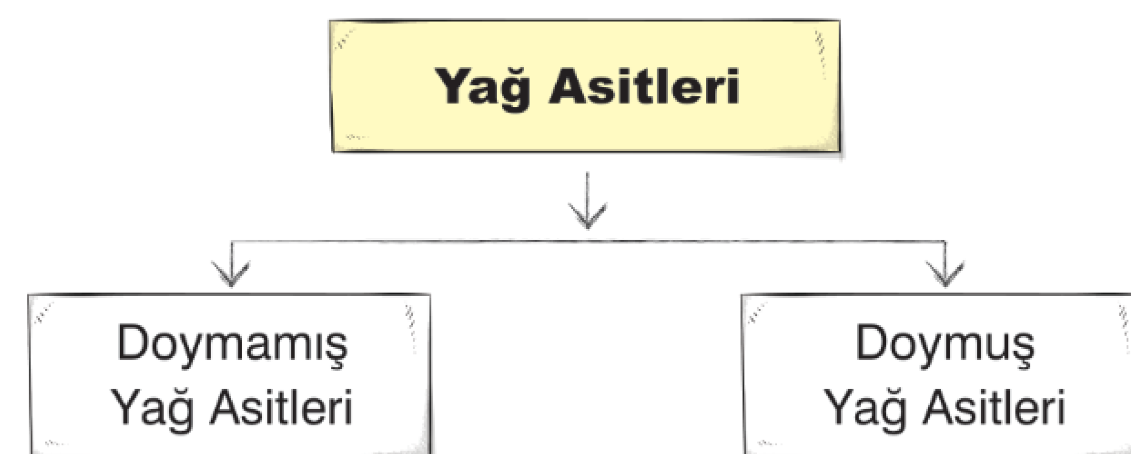


Yukarıdaki kavram haritasında salisilik asit ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

ÖRNEK 4

Aşağıda yağ asitlerinin sınıflandırılması verilmiştir.



Buna göre,

I. Yapısında çift sayıda karbon atomu içerme
II. Düz zincirli olma
III. Karbon atomları arasında pi bağı içerme

niceliklerinden hangileri doymamış ve doymuş yağ asitleri için ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1.

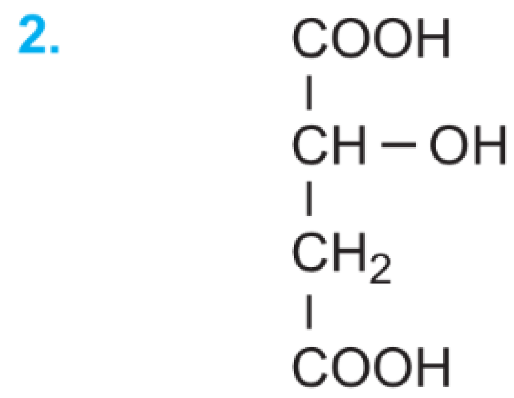
Bileşik	IUPAC Adı
I. $CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_2-C(=O)-OH$	3,4 - dimetil pentanoik asit
II. $CH_2(Br)-CH=CH-C(=O)-OH$	4 - bromo - 2 - bütanoik asit
III. $CH_3-CH(NH_2)-CH(OH)-CH(CH_3)-C(=O)-OH$	4 - amino - 3 - oksi - 2 - metil pentanoik asit

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin IUPAC adı doğru verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2.



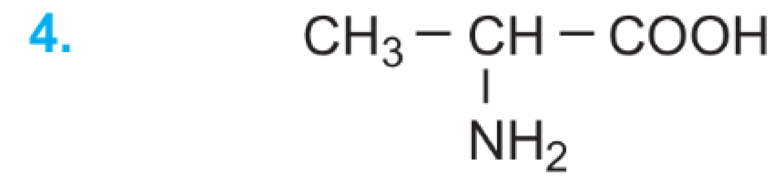
Yukarıda formülü verilen malik asitin adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) 2 – oksi bütanoik asit
B) 1, 2, 4 – bütantrioik asit
C) 3 – oksi bütandioik asit
D) 2 – oksi bütandioik asit
E) 3 – oksi bütanoik asit

3. **CH_3COOH bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Yaygın adı etanoik asittir.
B) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.
C) Tollens ve Fehling çözeltilerine etki etmez.
D) Monokarboksilik asittir.
E) Etanalin bir kademe yükseltgenmesi ile elde edilebilir.

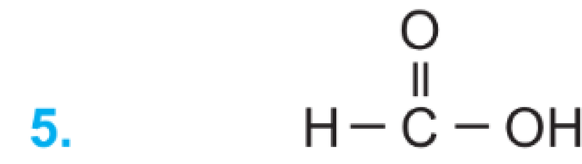
4.



Yukarıdaki organik bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı 2 – amino propanoik asittir.
B) Özel adı alanin'dir.
C) Proteinlerin sentezinde kullanılan önemli bir amino asittir.
D) Hem asit hem de baz özelliği gösterir.
E) Karbon atomlarının tümü sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.

5.



bileşiği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) IUPAC adı metanoik asit, yaygın adı formik asittir.
B) Monokarboksilik asitler içindeki en kuvvetli asittir.
C) Hem asit hem de aldehit özelliği gösterir.
D) Tollens ve Fehling çözeltilerine etki etmez.
E) Karınca salgısında ve ısırgan otunda bulunur.

6.



Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleri için,

I. Kaynama noktası
II. Sudaki çözünürlük
III. Asitlik kuvveti

niceliklerinden hangileri arasında X < Y ilişkisi vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

ÜçDörtBeş

7. **13,2 gram asetaldehitin yeterince oksijen ile yükseltgenmesi sonucu oluşan karboksilik asitin kütlesi kaç gramdır?** (C: 12, H: 1, O: 16)

A) 12 B) 15 C) 18 D) 21 E) 24

8. **Propanal bileşiğinin yükseltgenmesi sonucu oluşan bileşik ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Yaygın adı propiyonik asit'tir.

B) Asidik karakteri etanoik asitten düşüktür.

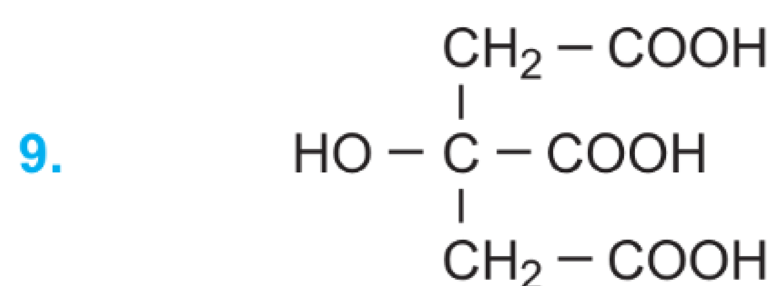
C) Genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ şeklindedir.

D) Bazlarla nötrleşme tepkimesi verir.

E) Amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime verir.



9.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

I. Polikarboksilik asittir.

II. Özel adı sitrik asittir.

III. Limon veya ıhlamurdan elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

10. **Aşağıda özel adı verilen karboksilik asitlerden hangisi ile ilgili verilen bilgi yanlıştır?**

	Özel Adı	Bilgi
A)	Asetik asit	Sirkenin keskin kokusunu ve ekşi tadını veren asittir.
B)	Benzoik asit	Gıda üretiminde kullanılan önemli katkı maddelerinden biridir.
C)	Ftalik asit	Söğüt ağacından elde edilen ve sağlığa oldukça faydalı olan bir asittir.
D)	Malik asit	En çok elmada bulunan ve sağlığa çok faydalı bir çeşit meyve asitidir.
E)	Folik asit	Kan yapımında, yeni hücre oluşumunda ve hücrelerin yaşamına devam etmesinde kullanılan bir vitamindir.

11. **Formülü $C_{17}H_{31}COOH$ olan bir yağ asidi ile ilgili,**

I. Adı linoleik asittir.

II. Doymuş yağ asididir.

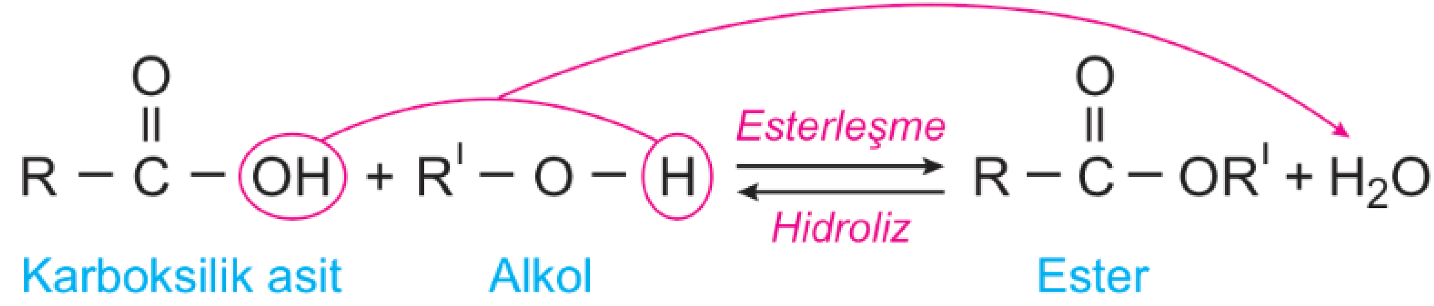
III. Susam ve haşhaş yağı gibi yağlarda gliserin esteri halinde bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

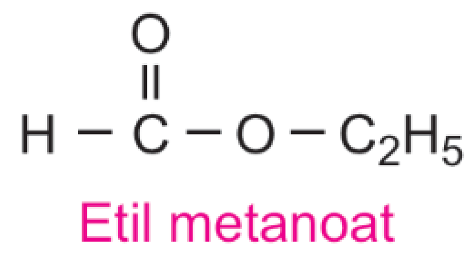
D) II ve III E) I, II ve III

- Esterler $R - \overset{O}{\overset{||}{C}} - OR^{I}$ veya $RCOOR^{I}$ şeklinde gösterilirler.
- Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$'dir.
- Bir karboksilik asit molekülü ile bir alkol molekülünün tepkimesinden oluşur.

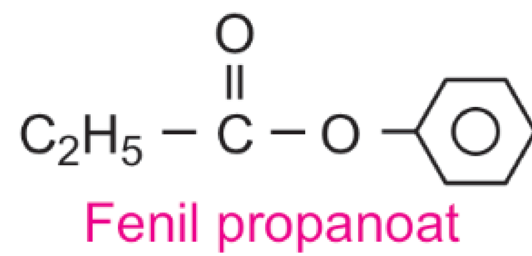


ESTERLERİN ADLANDIRILMASI

- **IUPAC:** Esteri oluşturan alkolün alkil grubunun adından sonra türediği asidin adının sonundaki –oik asit eki yerine –oat eki getirilir.

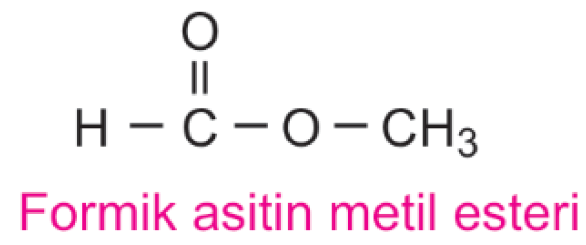


Etil metanoat

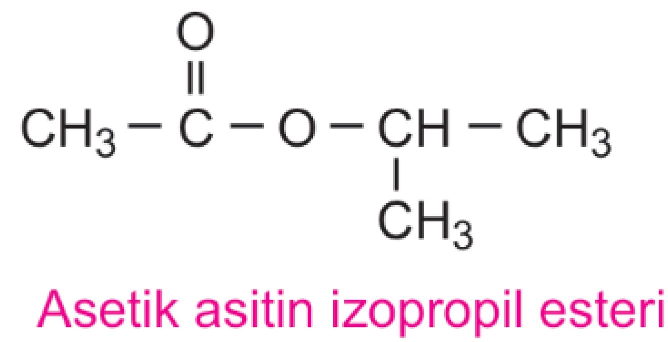


Fenil propanoat

- **Özel Adlandırma:** Önce esteri oluşturan karboksilik asidin adı yazılır, sonra alkolün alkil grubu adının yanına ester kelimesi eklenir.

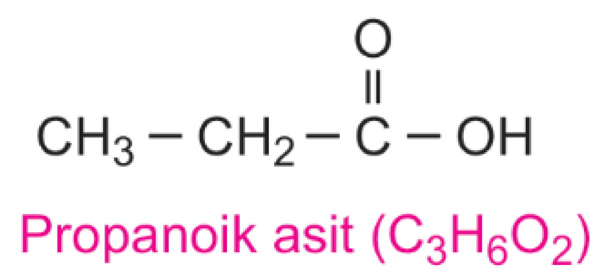


Formik asitin metil esteri



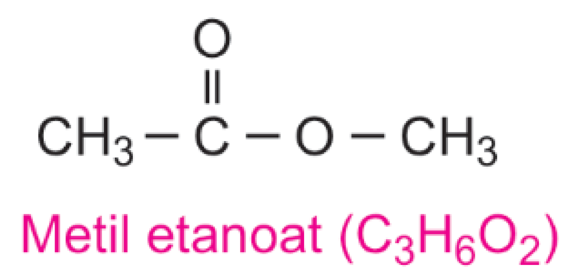
Asetik asitin izopropil esteri

- Meyvelerin kokuları yapılarındaki esterlerden kaynaklanır.
- Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz.
- Karbon sayıları arttıkça kaynama noktası yükselir, sudaki çözünürlük azalır.
- Aynı karbon sayılı monokarboksilik asitler ile esterler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.



Propanoik asit ($C_3H_6O_2$)

~



Metil etanoat ($C_3H_6O_2$)

İÇERİĞİNDE ESTERLERİN YER ALDIĞI BAZI DOĞAL MADDELER

- **Lanolin:** Koyun yününden elde edilir. Merhem yapımında ve kozmetikte kullanılır.
- **Bal mumu:** Balın peteklerinden alınmasından sonra peteklerin eritilmesiyle elde edilir. A vitamini açısından zengin olan bal mumu, cilt nemlendiricilerinde temizleyici olarak kullanılır.
- **Balsam:** Bazı çam çeşitlerinden ve tropikal ağaçlardan elde edilir. Özellikle parfüm sanayisinde, tıpta öksürük kesmede ve boğaz ağrısı tedavisinde kullanılır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Esterlerin genel özellikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$ şeklindedir.

B) Kaynama noktaları, aynı karbon sayılı alkol ve karboksilik asitlerden daha yüksektir.

C) $R-\overset{\overset{\Large O}{||}}{C}-OR'$ veya RCOOR' şeklinde gösterilirler.

D) Meyvelerin kokuları yapılarındaki esterlerden kaynaklanır.

E) Aynı karbon sayılı monokarboksilik asitlerle fonksiyonel grup izomeridirler.

ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Bir mol asetik asit ile bir mol metil alkolün asit katalizörlüğünde ısıtılması sonucunda,

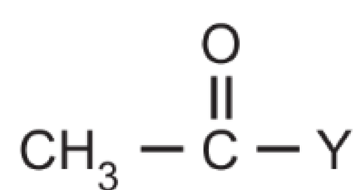
I. Metil asetat oluşur.
II. Etil asetat oluşur.
III. Dimetil keton oluşur.
IV. Bir mol su çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve IV E) II ve IV

ÖSYM - 2011

ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)



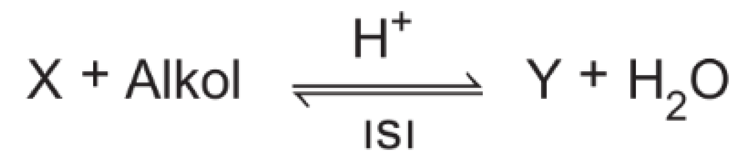
bileşiğinin adı metil etanoat olduğuna göre —Y ile gösterilen yerde aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

A) —H B) —OH C) $—OCH_3$
D) $—OC_2H_5$ E) $—CH_3$

AYT - 2022

ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)





tepkimelerinde elde edilen X ve Y bileşikleri aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

	X	Y
A)	Alkol	Aldehit
B)	Ester	Alkol
C)	Karboksilik asit	Ester
D)	Ester	Keton
E)	Keton	Alkol

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin adı, karşısında <u>yanlış</u> verilmiştir?

	Bileşik	Adı
A)	CH_3 … OH	6-Metil-3-heptanol
B)	O	Bütil propil eter
C)	O, O	Etil bütanoat
D)		3-Hepten
E)	H, O	2-Pentenal

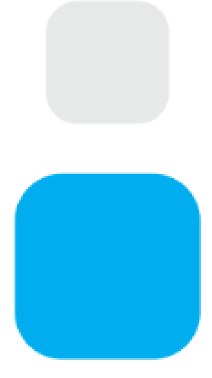
ÖSYM - 2012

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 10.

Video



Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler

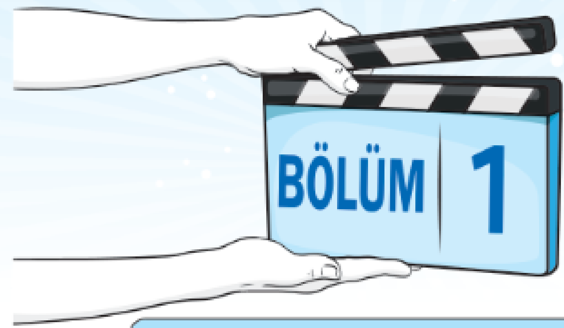
Fosil Yakıtlar

Alternatif Enerji Kaynakları

Sürdürülebilirlik

Nanoteknoloji

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Fosil Yakıtların Oluşumu ve Zararları

Canlı kalıntılarının milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşıma uğraması sonucu oluşan yakıtlara **fosil yakıt** denir.

- Fosil yakıtlar genel olarak petrol ve kömür olmak üzere iki gruba ayrılır. Doğal gaz ise petrol türevi bir fosil yakıttır.
- **Ham petrol;** ayrımsal damıtma yöntemiyle LPG, benzin, motorin, gaz yağı, fuel oil, kerosen ve asfalt gibi bileşenlerine ayrılır.
- **Kömür;** oluşum süresi ve enerji veriminin artışına göre,

turba → linyit → taş kömürü → antrasit

şeklinde sıralanır.

- **Doğal gaz;** Büyük bir kısmını metan gazının oluşturduğu gaz karışımıdır.

Fosil Yakıtların Kullanım Alanları

- Petrol ürünlerinden benzin, mazot, LPG motorlu araçlarda yakıt olarak, fuel oil konutlarda ısınma amacıyla kullanılır.
- Kömür, evlerde ısınmada, termik santrallerde elektrik üretiminde kullanılır.
- Doğal gaz, sanayide çeşitli amaçlarla ve evlerde ısınma amaçlı kullanılır.

Fosil yakıtların aşırı ve bilinçsiz kullanımı insan sağlığına ve çevreye zarar vermektedir.

Fosil yakıtların kullanılmasıyla açığa çıkan gazların güneşten gelen zararlı ışınları tutması sonucu sıcaklığın yükselmesi **küresel ısınma** olarak tanımlanır.

Günümüzde dünyayı tehdit eden en önemli sorunların başında fosil yakıtların kullanımı sonucu atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği gelmektedir.

Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan CO_2, SO_2 ve NO_2 gibi gazlar **asit yağmurlarının** oluşmasına neden olur.

Fosil Yakıtların Zararlı Etkilerinden Korunma Yolları

- Şehir içi trafiğinde kişisel araçlar yerine toplu taşıma araçlarını tercih etmek
- Yenilenebilir (temiz) enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak
- Bitki örtüsünü koruyarak ağaçlandırmaya önem vermek
- Kısa mesafelere yürüyerek veya bisikletle gitmek



ÖRNEK 1

Fosil yakıtlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Canlı kalıntılarının milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşıma uğraması sonucu oluşan yakıtlardır.

B) Genel olarak petrol ve kömür olmak üzere iki gruba ayrılır.

C) Petrol, sondaj kuyularından çıkarıldığı ham hali ile kullanıma hazırdır.

D) Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan atıkların ekolojik denge üzerinde olumsuz etkileri vardır.

E) Doğal gaz, petrol türevi bir fosil yakıttır.

ÖRNEK 2

Petrol ile ilgili,

- Endüstride önemli bir yeri olan, yoğun kıvamlı ve yanıcı bir fosil yakıttır.
- Bileşenlerine ayrılması sırasında yoğunluk farkından yararlanılır.
- Ham petrolün en uçucu bileşeni asfalttır.
- Çevre kirliliğine neden olmayan çevre dostu bir yakıttır.
- Bileşenlerine ayrılma işleminde damıtma kolonunun en üst kısmında kaynama noktası düşük olan hafif hidrokarbonlar elde edilir.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 3

Aşağıdakilerden hangisi ham petrolün damıtılması sonucu elde edilen ürünlerden biri değildir?

A) Antrasit B) Benzin C) Gaz yağı D) LPG E) Asfalt

ÖRNEK 4

Kömür ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kömür türlerinin oluşum sırası; turba, taş kömürü, linyit ve antrasit şeklindedir.

B) Kömür, içerdiği kirletici maddelerin çokluğundan dolayı en kirli fosil yakıttır.

C) Yakıt olarak kömürün kullanılması; asit yağmurları, küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi sonuçlara neden olur.

D) Kömürün yanması sonucu CO, CO_2, NO_2 ve SO_3 gibi gazlar oluşur.

E) “Elektrik enerjisi üretimi, termik santraller, demir – çelik sanayisi” kömürün kullanım alanlarındandır.

ÖRNEK 5

Günümüzde dünyayı tehdit eden en önemli sorunların başında fosil yakıtların kullanımı sonucu atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği gelmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi sera etkisine neden olan gazlardan biri değildir?

A) CO_2 B) N_2 C) CH_4 D) CFC E) N_2O

ÖRNEK 6

Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtların zararlı etkilerini azaltmak için alınabilecek önlemlerden biri değildir?

A) Özel araç yerine toplu taşıma araçlarını kullanmak

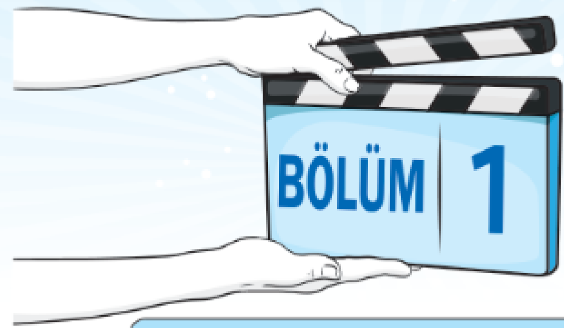
B) Bitki örtüsünü koruyarak ağaçlandırmaya önem vermek

C) Evlerde ısınma ihtiyacı için kömür kullanmak

D) Kısa mesafelere yürüyerek ya da bisikletle gitmek

E) Yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırmak

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Hiçbir ham maddeye bağımlı olmayan, kullanıldıkça doğanın kendi döngüsü içinde tekrar yenilenebilen temiz enerji kaynaklarıdır.

- Alternatif enerji kaynakları; ekolojik sisteme zarar vermeyen çevre dostu enerji kaynaklarıdır.

- **Güneş (Solar) Enerjisi:** Meyve ve sebzelerin kurutulmasında, sıcak su temin edilmesinde uzun zamandır güneş enerjisinden faydalanılmaktadır. Çatılara yerleştirilen güneş panelleri yardımıyla güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülerek kullanılmaktadır.

- **Rüzgar Enerjisi:** Rüzgar enerjisinden uzun zamandır yel değirmenlerinde ve yelkenli gemilerde faydalanılmaktadır. Günümüzde ise rüzgar enerjisiyle çalışan modern rüzgar türbinleri kullanılmaktadır.

- **Jeotermal Enerji:** Yerkabuğunun iç kesimlerinde basınçlı ortamda oluşan su buharı ve gazdan elde edilen enerjidir. Konut ve seraların ısıtılmasında, elektrik üretiminde ve kaplıcalarda kullanılmaktadır.

- **Biyokütle Enerjisi:** Tarım atıkları, orman sektörü organik atıkları, hayvansal atıklar veya şehir atık sularının oksijensiz ortamda çürütülerek çeşitli su bitkileri gibi canlı kaynaklar yolu ile elde edilir.

  Biyokütle enerjisi ile; petrol ithalatı azalır, sürdürülebilir enerjiye ve kalkınmaya destek olur, enerji tarımının gelişmesini sağlar.

- **Hidrojen Enerjisi:** Hidrojen, patlayarak yanan ve ürün olarak su buharı oluşturan en temiz yakıttır. Birim kütle başına düşen enerjinin en yüksek olduğu yakıttır. Geleceğin enerjisi olduğu düşünülmektedir.

- **Nükleer Enerji**: Fisyon ve füzyon tepkimeleri sonucu elde edilen enerjidir. Nükleer enerji, kimyasal ve fiziksel enerjiye göre verimi çok yüksek bir enerji türü olmasına rağmen yenilenebilir enerji kaynağı değildir.

- **Bor Madeni ve Enerji:** Çok verimli bir enerji kaynağı olan hidrojen enerjisinin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için en kullanışlı yöntem metal hidrür şeklinde depolanmasıdır. Bu metal hidrürlerden en elverişli olanı sodyum borhidrür'dür.

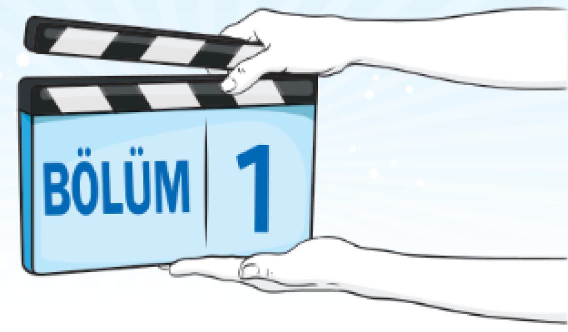
  - Sodyum borhidrür suyla karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir.



$$NaBH_4 + 2H_2O \longrightarrow 4H_2 + NaBO_2$$

- **Bordan Enerji Üretiminin Bazı Avantajları**

- Tepkimenin kontrollü olarak gerçekleştirilebilmesi
- Gerekli hidrojenin $NaBH_4$ ve H_2O'dan ortak elde edilmesi
- $NaBH_4$ ve $NaBO_2$ sulu çözeltilerinin yanıcı olmaması
- Tepkime sonucu oluşan $NaBO_2$'den tekrar $NaBH_4$ elde edilebilmesi



ÖRNEK 1

Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Fosil enerji kaynaklarına alternatif olan temiz enerji kaynaklarıdır.

B) Doğada sürekli var olan faktörlere dayalı kaynaklardır.

C) Enerjide dışa bağımlılığın azalmasına katkı sağlarlar.

D) Çevreye ve insan sağlığına büyük ölçüde zarar verirler.

E) Üretim maliyetleri düşüktür.

ÖRNEK 2

Bir enerji türü için aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- Temiz ve yenilenebilir bir enerjidir.
- Birçok enerjinin ana kaynağıdır.
- Çatılara yerleştirilen kollektörler vasıtası ile ısı enerjisi üretiminde kullanılır.

Buna göre, bu enerji aşağıdakilerden hangisidir?

A) Petrol B) Güneş C) Rüzgar D) Hidrojen E) Nükleer

ÖRNEK 3

Alternatif enerji kaynakları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Nükleer santrallerde üretilen enerjinin ham maddesi zenginleştirilmiş uranyum elementidir.

B) Hidrojen enerjisinin üretimi sırasında yakılan hidrojenden sadece su buharı oluşur.

C) Günümüzde rüzgar enerjisinden faydalanmak için modern rüzgar türbinleri kullanılmaktadır.

D) Sıcak su kaynaklarından elde edilen enerjiye biyokütle enerjisi denir.

E) Dünya rezervlerinin büyük bir bölümünün ülkemizde bulunduğu maden bor madenidir.

ÖRNEK 4

Hidrojen enerjisinin taşınması, depolanması ve araçlara doldurulması için en kullanışlı yöntem metal hidrür şeklinde depolanmasıdır. Bu metal hidrürlerden en elverişli olanı sodyum borhidrür'dür.

Yukarıda sözü edilen "sodyum borhidrür" ile ilgili,

I. Formülü $NaBH_4$'tür.

II. Suyla karıştırılıp sıvı bir yakıt olarak saklanabilir.

III. Yanıcı özellik gösterir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

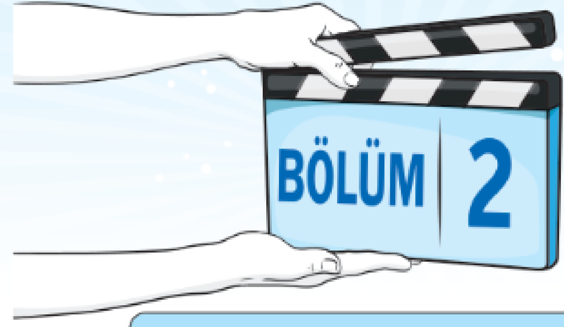
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 5

Aşağıdaki yenilenebilir enerji kaynaklarından hangisi ile ilgili verilen bilgi yanlıştır?

	Enerji	Bilgi
A)	Güneş	Zararlı hiçbir atığı olmamasının yanı sıra, geliştirilecek yeni teknolojiler sayesinde enerji ihtiyacını ortadan kaldırabilecek bir potansiyele sahiptir.
B)	Rüzgar	Rüzgar etkisi ile pervanelerin dönmesi sonucu elektrik enerjisi üretilir.
C)	Jeotermal	Elektrik üretiminde, konut ve seraların ısıtılmasında ve kaplıcalarda kullanılan bir enerji türüdür.
D)	Hidrojen	Birim kütle başına düşen enerjinin en düşük olduğu enerji türüdür.
E)	Biyokütle	Organik maddelerden çeşitli yollarla elde edilen enerjidir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Sürdürülebilirlik; toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir.

Günümüz kimya biliminde kaynakların doğru ve verimli kullanılması, yenilenebilir ve çevreye daha az zarar veren enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması, yenilenebilir malzeme üretimi gibi sürdürülebilirlikle doğrudan ilgili çalışmalar önemli bir yer tutmaktadır.

Enerji: Sürdürülebilir bir hayatın ve kalkınmanın olmazsa olmazı enerjidir. Günlük hayatta kullanılan teknolojik ürün sayısının artması enerji ihtiyacının artmasına neden olmuştur.

Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek, bu konuda bilimsel çalışmalar yapmak ve ekonomik tedbirler almak sürdürülebilir bir hayat ve kalkınmanın olmazsa olmazlarıdır.

Polimerler: Çok sayıda küçük molekülün (monomer) birbirine bağlanmasıyla oluşan yüksek molekül ağırlıklı bileşiklere **polimer** denir.

Doğal polimerler ☞ Nişasta, protein, DNA, selüloz...

Sentetik polimerler ☞ PVC, PET, naylon, teflon...

- Polimerler; hafif, düşük maliyetli, kolay şekillendirilebilen, kimyasal açıdan inert olan ve korozyona uğramayan maddelerdir.

Polimerlerin başlıca kullanım alanları ☞ Tekstil, elektronik, otomotiv, sağlık, yapı, yiyecek – içecek, giyim, optik

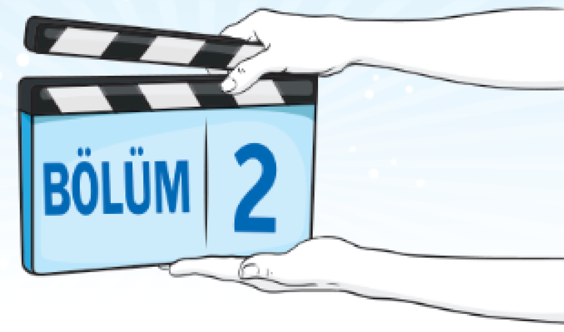
- Polimerlerin doğada parçalanması çok uzun yıllar aldığı için geri dönüşümle tekrar kullanılması önemlidir.

Kağıt: Kağıt, kimyasal odun selülozlarından, odun hamurundan, yıllık bitkilerden üretilen hamur selülozlarından ve atık kağıt hamurundan elde edilen ara ürünlere çeşitli işlemler uygulanarak üretilir.

- Kağıt tüketiminin en fazla olduğu sektör ambalaj sektörüdür.
- Ülkemizde en çok oluklu mukavva üretilmektedir.
- Günümüzde özellikle kağıt ham maddeleri kaynaklarının yetersizliği, doğal kaynakları koruma ihtiyacı ve enerji maliyetlerinin yükselmesi atık kağıt kullanımını cazip hale getirmiştir.

Metal Sektörü: Metaller çok sayıda alanda kullanılır. Bir ülkenin sanayi ve ekonomi alanında güçlü olabilmesi için metal sektöründe gelişmesi gerekir.

- Metallerin geri dönüştürülmesiyle, dışa bağımlılığı azaltıp ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlamanın yanında enerji tasarrufu da sağlanır.



ÖRNEK 1

Sürdürülebilirlik; toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden gelecek nesillere aktarılması olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilirlik kavramı her alanda olduğu gibi kimya biliminde de yeni bakış açılarının oluşmasını sağlamıştır.

Günümüz kimya biliminde,

I. Kaynakların doğru ve verimli kullanılması

II. Çevreye daha az zarar veren enerji kaynaklarının bulunması ve kullanılması

III. Yenilenebilir malzeme üretimi

yukarıdakilerden hangileri sürdürülebilirlikle doğrudan ilgilidir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

ÖRNEK 2

Çok sayıda küçük molekülün birbirine kovalent bağlarla bağlanarak büyük moleküller oluşturması olayına **polimerleşme**, oluşan büyük moleküle de **polimer** denir.

Aşağıdakilerden hangisi polimerlerin olumlu özelliklerinden biri değildir?

A) Uzun yıllar doğada bozunmadan kalabilmeleri
B) Hafif ve kolay işlenebilir olmaları
C) Dayanıklı ve güvenli olmaları
D) Isı ve elektriksel yalıtkan özellik göstermeleri
E) Yaygın kullanım alanına sahip olmaları

ÖRNEK 3

İnsanoğlunun en önemli buluşlarından biri olan kağıt, pek çok alanda en çok ihtiyaç duyulan ürünlerden birisidir.

Buna göre,

I. Ham madde kaynaklarının yetersizliği

II. Doğal kaynakları koruma ihtiyacı

III. Enerji maliyetlerinin yükselmesi

yukarıdakilerden hangileri atık kağıt kullanımını cazip hale getirmiştir?

A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

ÖRNEK 4

Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz yönde etkiler?

A) Polimerlerin geri dönüşümünün sağlanması
B) Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması
C) Kullanılmış kağıtların çöpe atılmasının önlenmesi
D) Fosil yakıt kullanımının desteklenmesi
E) Metallerin geri dönüşümü ile ülke ekonomisine kazandırılması

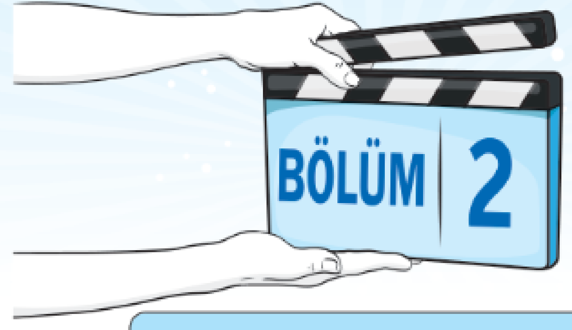
ÖRNEK 5

Metal sektörü hayatın devamlılığı ve ülke ekonomisi için büyük öneme sahiptir. Bu nedenle bu sektörde sürdürülebilirliğin sağlanması için geri dönüşüm çalışmaları çok önemlidir.

Buna göre, metallerin geri dönüştürülmesiyle ilgili aşağıdaki sonuçlardan hangisi elde edilmez?

A) Dışa bağımlılık azalır.
B) Ülke ekonomisine olumlu katkıları olur.
C) Çevre kirliliği artar.
D) Metallerden üretilen eşyalarda işlem sayısı azalır.
E) Enerji tasarrufu sağlanır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Bir nanometre, metrenin milyarda birine eşit bir uzunluk birimidir.

- Nanoteknolojinin malzeme üretiminden elektronik, manyetik, optik, mekanik ve biyomedikal işlemlere kadar geniş bir uygulama alanı bulunmaktadır.

Nanoteknoloji ile,

- Mikroskobik boyutlarda bilgisayarlar üretilebilir.
- Günlük yaşamda kullanılacak yanmaz, leke tutmaz tekstil ürünleri üretilebilir.
- İnsan beyninin kapasitesi ek nano hafızalarla güçlendirilebilir.
- Çok hafif ve çok dayanıklı malzemeler üretilebilir.
- Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'ler üretilebilir.

- Tüm bu gelişmeler dünyayı yeniden şekillendirebilecek bilimsel ve teknolojik atılım niteliğindedir.

- Nanoteknoloji, savunma sanayisinde son dönemde üzerinde en çok çalışılan ve yatırım yapılan teknoloji olarak ön plana çıkmaktadır. Günlerce uyumadan tam performans gösterebilen askerler, insansız uçabilecek ve muhtemel bir arızada kendi kendini tamir edebilecek uçaklar hedeflenen projeler arasındadır.

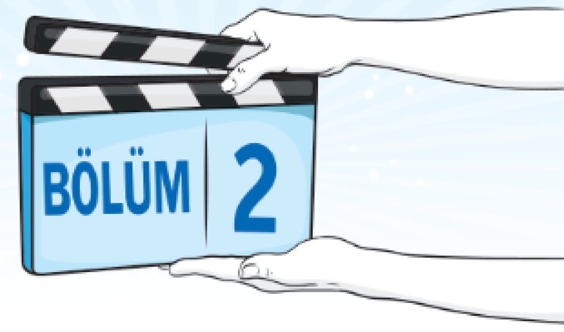
- Nanoteknoloji ile sağlık alanında özellikle kanser tedavisinde kemoterapinin tarihe karışmasını sağlayacak çözümler üzerine çalışılmaktadır.

- Nanoteknoloji ile insanın yeryüzündeki serüveni başka bir boyuta yükselecektir. Herkesin kendi bilgisayarını ürettiği ve emir verdiği sistemler oluşturulacak, sosyo-kültürel hayat insanın bugüne kadar ürettiği değerlerden tamamen farklı bir görünüm kazanacaktır.

- Nanoteknolojik ürünler, moleküler özelliklerinden dolayı solunum, sindirim, santral sinir sistemi ve cilt üzerinde toksik etki yapma potansiyeline sahiptir.

- Ülkemizde nanoteknolojinin önemi çok çabuk anlaşılmış ve gelişmiş ülkelerle ülkemiz arasındaki bilimsel farkın açılmaması için önemli çalışmalar yapılmaktadır. Üniversitelerimizde nanoteknoloji ile ilgili bölümler bulunmakta, ayrıca bu bölümlerin sayılarının artırılmasına ve gençlerin bu alana ilgi duymasını sağlamaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1

Nanoteknoloji ile ilgili,

I. Atomların ve moleküllerin en küçük birimlerini ifade etmek ve maddeyi atomik boyutu ile kontrol etmek amacı ile kullanılmaktadır.

II. Nanomateryallerin üretimi ile çok dayanıklı ulaşım araçları, kirlenmeyen ve paslanmayan eşyalar üretilebilir.

III. Sağlık açısından herhangi bir sakıncası yoktur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2

Son dönemde nanoteknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar; nano boyutlu malzeme, aygıt ve sistemlerin üretimi üzerine yoğunlaşmıştır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi nanoteknoloji ile gelecekte yapılabilecek çalışmalara örnek verilemez?

A) Mikroskobik boyutlarda bilgisayar üretilmesi

B) Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'ler üretilmesi

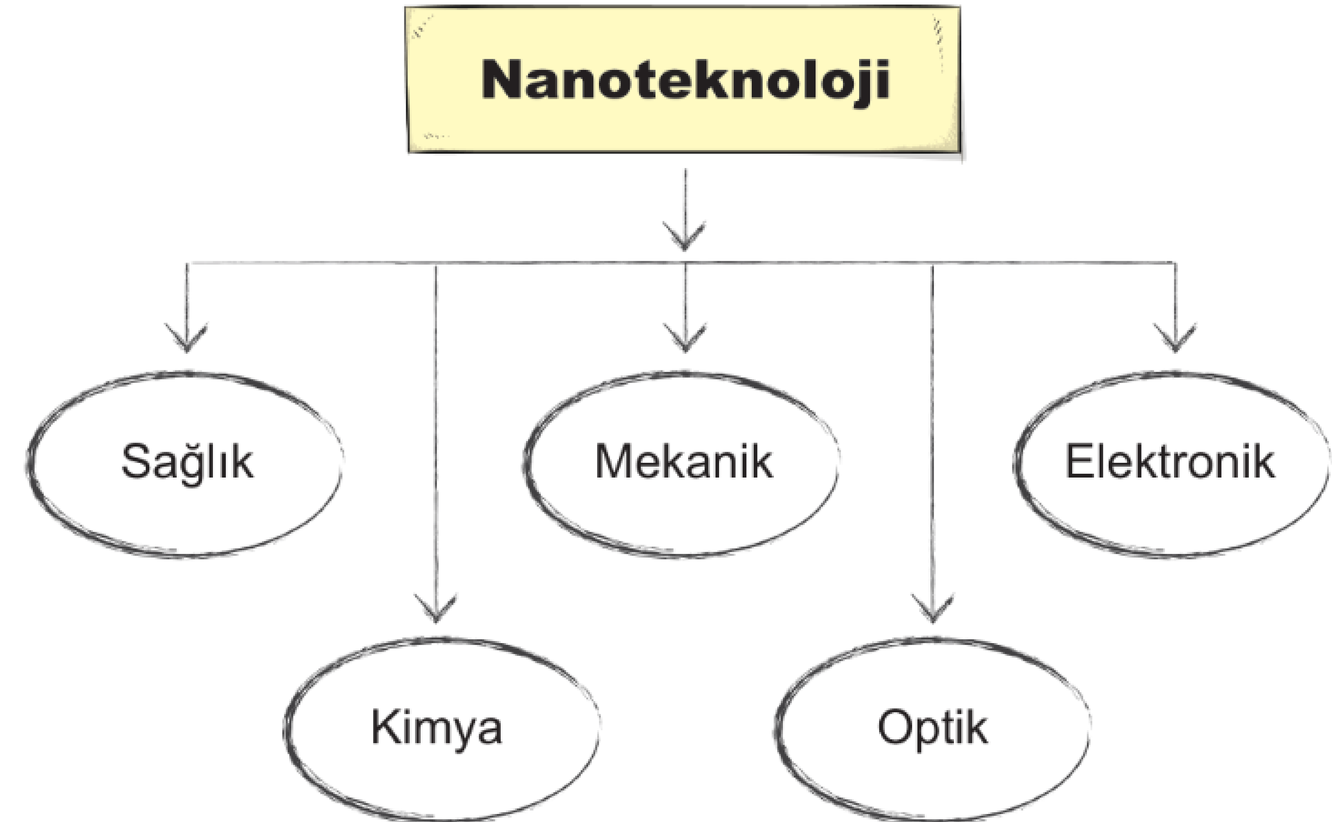
C) İnsan vücudundaki hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren nano robotlar yapılması

D) Birim ağırlık başına şu ankinden 50 kat daha ağır malzeme üretilmesi

E) Ek nano hafızalarla insan beyninin kapasitesinin güçlendirilmesi

ÖRNEK 3

Geleceğin teknolojisi olan nanoteknolojinin günümüzde bilinen birçok kullanım alanı bulunmaktadır.



Buna göre, yukarıdaki kavram haritasında verilenlerden kaç tanesi nanoteknolojinin kullanım alanları arasında sayılabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖRNEK 4

Aşağıdakilerden hangisi nanoteknolojinin hedefleri arasında gösterilemez?

A) Kirlenmeyen ve ütü gerektirmeyen giysiler üretmek

B) Çok daha hızlı ve küçük bilgisayarlar geliştirmek

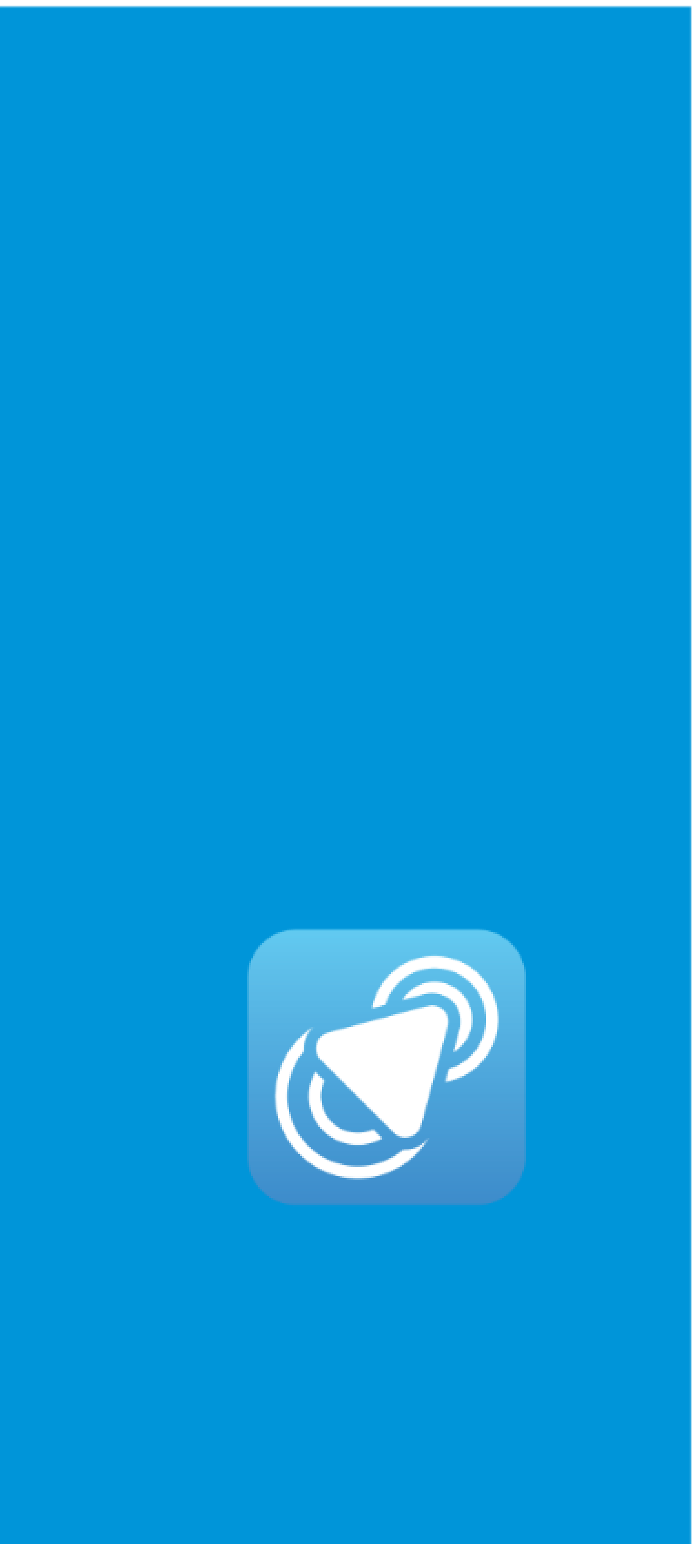
C) Eğitimde başarılı öğrencilerin sayısını artırmak

D) Kanser tedavisinde kemoterapinin yerine geçebilecek çözümler üretmek

E) Kendi kendisini temizleme özelliğine sahip pencereler üretmek

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM

